ICARDA
Science for Better Livelihoods in Dry Areas

پاکستان میں واٹرشیڈ کی بحالی اور نظامِ آبپاشی کی بہتری

USDA

شمسی توانائی پمپ برائے بہتر نظامِ آبپاشی

تحریر: محمد سلیم، محمد اشرف، جان فرپ

ترجمہ: ظفر عباس، مشتاق احمد گل

SACAN
South Asian Conservation Agriculture Network

PCRWR

پاکستان زرعی تحقیقاتی کونسل (پی اے آر سی) ۔ پاکستان کونسل برائے تحقیقاتِ آبی وسائل (پی سی آر ڈبلیو آر)

بین الاقوامی زرعی تحقیقاتی ادارہ برائے خشک علاقہ جات (اکارڈا۔ پاکستان) ۔ جنوبی ایشیائی تحفظِ زراعت نیٹ ورک (سیکان)

2015

شمسی توانائی پمپ برائے بہتر نظامِ آبپاشی

تحریر:

محمد سلیم، محمد اشرف، جان فرپ

ترجمہ:

ظفر عباس، مشتاق احمد گل

پاکستان زرعی تحقیقاتی کونسل (پی اے آر سی)

پاکستان تحقیقاتی کونسل برائے آبی وسائل (پی سی آر ڈبلیو آر)

بین الاقوامی زرعی تحقیقاتی مرکز برائے بارانی علاقہ جات (اکارڈا - پاکستان)

جنوبی ایشیائی تحفظِ زراعت نیٹ ورک (سیکان)

2015

فہرست

1. شمسی توانائی پمپ برائے آبپاشی 1
2. آبپاشی بذریعہ شمسی توانائی کے فوائد 2
3. شمسی توانائی پمپ کے کل پُرزے (Components) 3
   (i) پمپنگ یونٹ (Pumping Unit) 4
   (ii) پمپ کنٹرولر (Pump Controller) 4
   (iii) شمسی پینل (Solar Panel) 5
   (iv) سیفٹی کیبل (Safety Cabel) 6
   (v) سٹوریج برائے پانی یا توانائی (Storage for Water or Energy) 7
   (vi) تالاب (Pond) 7
   (vii) شمسی پینل کی صفائی اور اسے ٹھنڈا رکھنا 7
   (viii) پینل کی تنصیب اور زاویہ تنصیب 9
   (ix) مستقل نصب شدہ 9
   (x) موسمی مستقل نصب شدہ 9
   (xi) متحرک 10
   (xii) بجلی کی تاریں (Electric Cables) 10
   (xiii) ڈراپ پائپ (Drop Pipe) 11
   (xiv) منتقلی پائپ (Transfer Pipe) 11
   (xv) چیک والو (Check Valve) 11
   (xvi) فُٹ والو اور فلٹر (Foot Valve & Filter) 11
   (xvii) حفاظتی اقدامات 12
4. ڈیزائن کرنے کا طریقہ کار 13
5. دیکھ بھال اور مرمت 26
6. نظام ڈیزائن کرنے کیلئے مثالیں 29

جدول

جدول نمبر 1: جانوروں، درختوں اور فصلات کی آبی ضروریات 14

جدول نمبر 2: پی وی سی پائپ سسٹم میں مزاحمتی نقصان فٹ فی 100 فٹ 20

جدول نمبر 3: سرفلو پمپ سیکشن 21

ضمیمہ جات

ضمیمہ نمبر 1: چھوٹے شمسی توانائی سسٹم 37

ضمیمہ نمبر 2: پی وی سی پائپ کے مزاحمتی نقصان (Head Loss) کا تعین 38

ضمیمہ نمبر 3: چند فصلات کی پانی کی ضروریات 39

ضمیمہ نمبر 4: بیٹری 40

ضمیمہ نمبر 5: شمسی توانائی نظام کی کارکردگی کی آزمائش 41

ضمیمہ نمبر 6: بڑے شمسی توانائی سسٹم کی لاگت کا تخمینہ 42

ضمیمہ نمبر 7: شمسی پمپ کے بارے میں عملی تربیت 43

پیش لفظ

وطن عزیز پاکستان 2005 سے توانائی کے مسائل کا شکار ہے۔ بجلی کی طلب اور رسد کا فرق بڑھنے سے ہماری زراعت، صنعت اور دیگر پیداواری شعبہ جات شدید متاثر ہوئے ہیں۔ غرضیکہ زندگی کا ہر شعبہ توانائی کی کمی کے مضر اثرات سے بچ نہیں سکا ہے۔ ملکی معیشت کا دارومدار زراعت پر ہے جو قومی پیداوار کا 22 فیصد مہیا کرتی ہے۔ دیگر جانداروں کی طرح فصلیں بھی پانی کے بغیر زندہ نہیں رہ سکتیں۔ اگرچہ ہمیں خدا نے بہترین نہری نظام سے نوازا ہے۔ مگر اس کی مناسب دیکھ بھال نہ ہونے اور زیر کاشت رقبہ میں اضافے کے سبب اس کی کارکردگی زوال پذیر ہے اور آبپاشی کی جملہ ضروریات پورا کرنے سے قاصر ہے۔ لہٰذا آبپاشی کیلئے درکار پانی کی بڑی مقدار زیرِ زمین پانی سے ٹیوب ویلز کے ذریعے پوری کی جاتی ہے۔ ان ٹیوب ویلز کو چلانے کیلئے توانائی درکار ہوتی ہے۔ ہمارے ہاں ٹیوب ویل بجلی یا ڈیزل سے چلتے ہیں۔ بجلی کی شدید قلت ہے اور ڈیزل مہنگا ہے۔ پس دونوں چیزیں کاشتکار کی پہنچ سے باہر نکل رہی ہیں۔

ان حالات میں توانائی کے متبادل ذرائع کی تلاش ناگزیر ہے۔ خوش قسمتی سے پاکستان میں سورج سال کے دوران 3000 گھنٹے آب و تاب سے چمکتا ہے۔ خورشید کی یہ روشن شعاعیں توانائی کا ایک بڑا ذریعہ ہیں۔ جنہیں بجلی پیدا کرنے کیلئے استعمال کیا جا سکتا ہے۔ دنیا کے کئی ممالک میں اس نعمت بیکراں کو کام میں لایا گیا۔ اس امر کی شدید ضرورت ہے کہ پاکستان میں شمسی توانائی کو مروج کیا جائے تاکہ اسے زرعی، صنعتی اور گھریلو مقاصد کیلئے کام میں لایا جا سکے۔ شمسی توانائی کے ذریعے آبپاشی کے اعلیٰ کارکردگی کے حامل نظام مثلاً ڈرپ، سپرنکلر، ببلر وغیرہ کیلئے توانائی کی ضروریات پوری کر کے زرعی پیداوار کو بامِ عروج تک پہنچایا جا سکتا ہے۔

شمسی توانائی کے ذریعے آبپاشی کو فروغ دینے کیلئے کاشتکاروں کو اس سے آگاہی نہایت ضروری ہے۔ سیکان (SACAN) نے بین الاقوامی زرعی تحقیقاتی مرکز برائے بارانی علاقہ جات

(ICARDA) اورامریکی محکمہ زراعت (USDA) کے تعاون سے پاکستان کونسل برائے تحقیقاتِ آبی وسائل (PCRWR) کی جانب سے شمسی توانائی کے بارے میں شائع کردہ انگریزی کتابچہ سے استفادہ کرتے ہوئے اس کی اُردو زبان میں طباعت کا اہتمام کیا ہے تا کہ کاشتکاروں اور زرعی خدمات فراہم کنندگان کو اسے سمجھنے میں آسانی ہو۔ مزید برآں ملک کے چاروں صوبوں میں ساکان کے تربیت یافتہ زرعی خدمت کنندگان (ASPs) اس سے رہنمائی حاصل کرتے ہوئے اپنے اپنے علاقوں میں کاشتکاروں کو شمسی توانائی کے بارے میں مفید معلومات بہم پہنچا سکیں۔ ہم اس کتابچہ کے مصنفین انجینئر محمد سلیم صاحب، ڈاکٹر محمد اشرف صاحب اور جان فرپ صاحب (Mr. Jon Fripp) کے تہہ دل سے ممنون ہیں جنہوں نے اس اہم موضوع کو آسان اور کارآمد طریقہ سے تصنیف کیا۔ ہم بین الاقوامی تحقیقی مرکز برائے بارانی علاقہ جات (ICARDA)، امریکی محکمہ زراعت (USDA) کے تعاون کے بھی مشکور ہیں۔ ڈاکٹر عبدالمجید صاحب منیجر (ICARDA) کے تعاون کا شکریہ بھی ہم پر واجب ہے۔

ہم پاکستان کونسل برائے تحقیقاتِ آبی وسائل (PCRWR) کے جناب طارق محمود اور ذیشان منور کے بھی مشکور ہیں جنہوں نے اس کتابچے کی جانفشانی کے ساتھ کتابت کی۔

اُمیدِ واثق ہے کہ یہ کاوش زرعی خدمات فراہم کنندگان اور کاشتکاروں کو شمسی توانائی کے نظام کو سمجھنے، اسے ڈیزائن کرنے اور چلانے میں مدد دے گی۔

انجینئر مشتاق احمد گِل (تمغہء امتیاز)

چیف ایگزیکٹیو، سیکان

1. شمسی توانائی پمپ برائے آبپاشی:

سورج ہمارے لئے توانائی کا بہت بڑا ذریعہ ہے ایک اندازے کے مطابق زمین پر ایک مربع میٹر جگہ پر سورج 1000 واٹس فی گھنٹہ توانائی مہیا کرسکتا ہے۔ اگر اس توانائی کو پی وی (Photovoltiaic) نظام کے ذریعے بجلی پیدا کرنے کیلئے کام میں لایا جائے تو اسے کئی مقاصد کیلئے استعمال کیا جاسکتا ہے۔ سورج سے حاصل کردہ توانائی کو شمسی توانائی کہتے ہیں جو توانائی کا سب سے قابلِ اعتماد ذریعہ ہے۔ اس زمین پر زندگی پانی کے سبب سے ہے۔ یہ پانی تمام جانداروں اور فصلوں کی بنیادی ضرورت ہے۔ جسے مطلوبہ جگہ تک پہنچانے کیلئے توانائی درکار ہوتی ہے۔ پانی عموماً تالابوں، جھیلوں، دریاؤں وغیرہ سے جائے استعمال تک پہنچانے کیلئے پمپ استعمال کئے جاتے ہیں۔ ان پمپس کو چلانے کیلئے توانائی درکار ہے۔ جو عموماً مہنگی اور ناقابل اعتبار ہوتی ہے۔ شمسی توانائی پانی پمپ کرنے کیلئے استعمال کی جاسکتی ہے۔ ایسے پمپنگ نظام دورافتادہ مقامات کیلئے خصوصاً بہتر ہوتے ہیں کیونکہ وہاں اکثر بجلی نہیں ہوتی۔ تاہم شمسی توانائی سے چلنے والے پمپ اُس وقت سودمند ہوں گے جب ان کو صحیح طریقے سے لگایا جائے اور انہیں آبپاشی کے جدید نظاموں مثلاً سپرنکلر، بیلر وغیرہ سے منسلک کیا جائے۔

پاکستان کی معیشت کا انحصار زراعت پر ہے اور زرعی شعبہ کی کارکردگی توانائی کی مناسب قیمت پر فراہمی سے وابستہ ہے۔ بدقسمتی سے پاکستان 2005ء سے توانائی کے روائتی ذرائع میں کمی سے نبرد آزما ہے۔ جس کے سبب معیشت کے جملہ ستونوں بشمول زراعت، کی کارکردگی واجبی سی رہی ہے۔ نہری علاقوں میں فصلوں کیلئے 60 فیصد آبپاشی اور بارانی علاقوں میں 100 فیصد آبپاشی کی ضروریات کا انحصار ٹیوب ویلز پر ہے جن کیلئے ناکافی توانائی کے سبب زراعت کا شعبہ بری طرح متاثر ہوا ہے۔ تاہم موجودہ توانائی بحران کے منفی اثرات کو کم کرنے کیلئے شمسی توانائی کا فروغ کارگر ثابت ہوسکتا ہے۔ یہ اندازہ لگایا گیا ہے کہ پاکستان میں سال کے دوران اوسطاً 3000 گھنٹے سورج کی روشنی موجود رہتی ہے جس سے 5 تا 7 کلوواٹ

فی مربع میٹر شمسی توانائی پیدا کی جاسکتی ہے۔اس دستیاب توانائی کو استعمال کر کے خصوصاً زرعی شعبے کی نہ صرف پیداوار بڑھائی جاسکتی ہے بلکہ ماحول کو بھی بہتر بنایا جاسکتا ہے۔ بین الاقوامی زرعی تحقیقاتی مرکز برائے بارانی علاقہ جات (ICARDA) اور امریکی محکمہ زراعت (USDA) کے باہمی اشتراک سے فتح جنگ، چکوال، فیصل آباد اور کراچی میں آزمائشی سطح پر شمسی توانائی سے چلنے والے آبپاشی کے نظام قائم کئے گئے ہیں۔ شمسی توانائی سے چلنے والے یہ نظام اس طرح لگائے گئے ہیں کہ ان سے حاصل شدہ پانی آبپاشی کے جدید ترین طریقوں (سپرنکلر، ڈرپ وغیرہ) کے ذریعے قیمتی فصلیں اگانے کیلئے استعمال کیا جائے۔اس کاوش کو کاشتکاروں نے سراہا ہے۔ان آزمائشی منصوبہ جات کی کامیابی سے متاثر ہو کر کئی ترقیاتی اداروں، غیر سرکاری تنظیموں اور ترقی پسند کاشتکاروں نے آبپاشی بذریعہ شمسی توانائی کو اپنانا شروع کر دیا ہے۔تاہم اس کے ڈیزائن کے بارے میں کم علمی کے سبب اس کی تنصیب پر اخراجات زیادہ ہو رہے ہیں۔

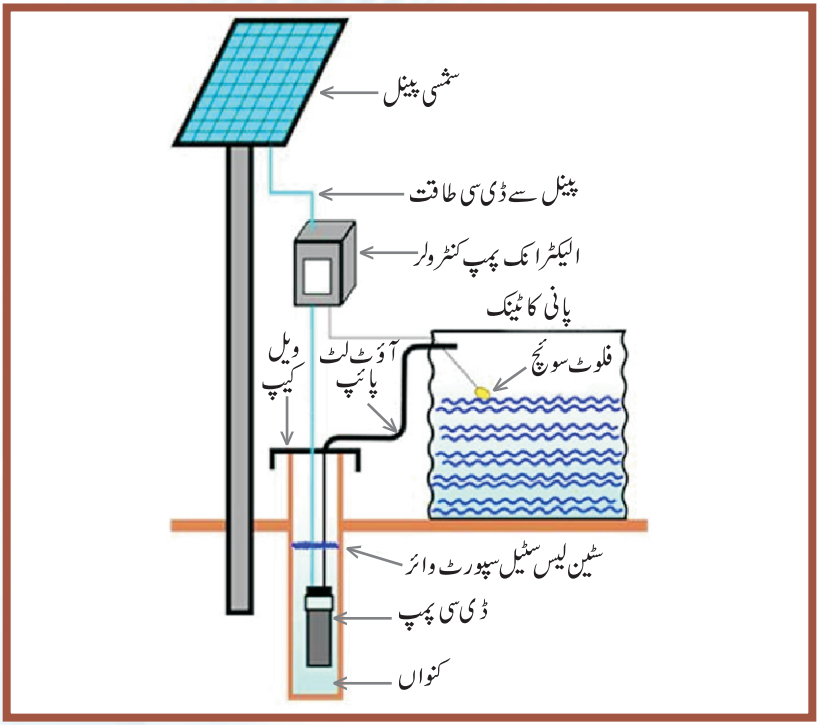
2. آبپاشی بذریعہ شمسی توانائی کے فوائد

- اس نظام کو چلانے کے اخراجات نسبتاً کم ہیں۔
- روائتی ٹیوب ویل (ڈیزل/بجلی) کے مقابلہ میں اسے چلانے اور دیکھ بھال کرنے پر کم خرچ آتا ہے۔
- پمپ کو شمسی توانائی سے بلاواسطہ بیٹری کے بغیر چلایا جاسکتا ہے اور بیٹری کے ذریعے بھی کام میں لایا جاسکتا ہے۔
- یہ روزانہ 5 تا 6 گھنٹے بغیر کسی وقفے کے کام کرتا ہے۔
- یہ بارانی اور نہری دونوں علاقوں کیلئے موزوں ہے۔
- یہ دیرپا ہے اور زیادہ عرصہ تک استعمال کیا جاسکتا ہے۔
- شمسی توانائی پمپ کو ڈرپ، سپرنکلر، ببلر اور رین گن سے باآسانی جوڑا جاسکتا ہے۔
- اسے آبپاشی کے علاوہ فارم پر روشنی اور دیگر گھریلو سہولیات کیلئے استعمال کیا جاسکتا ہے۔

- اس سے آبپاشی کے دوران چونکہ گرین ہاؤس گیس کا اخراج نہیں ہوتا لہذا موسم میں آلودگی نہیں ہوتی۔
- یہ نظام موسمی لحاظ سے موزوں ہے۔یعنی حسبِ ضرورت گرمیوں میں زیادہ پانی اور سردیوں میں کم پانی فراہم کرتا ہے۔
- یہ مختلف فارم سائز اور کاشتکار کی مالی استعداد کے مطابق کئی اقسام میں دستیاب ہے۔
- قیمتی فصلیں کاشت کرنے کی صورت میں یہ تھوڑے عرصہ میں اپنی قیمت پوری کر دیتا ہے۔

3. شمسی توانائی پمپ کے کل پُرزے (Components)

اس پمپ کے مندرجہ ذیل حصے ہیں۔



شمسی توانائی سے چلنے والے پمپنگ نظام کے مختلف حصّے

(i) پمپنگ یونٹ (Pumping Unit)

یہ موٹر اور پمپ پر مشتمل ہوتا ہے اور اس نظام کا مرکزی حصہ ہے۔ یہ یونٹ اے سی (AC) یا ڈی سی (DC) دونوں کرنٹ سے چلتا ہے۔ اگرچہ ڈی سی کرنٹ سے چلنے والا پمپ نسبتاً بہتر سمجھا جاتا ہے لیکن پاکستان میں اسکی مرمت کا خاطر خواہ انتظام موجود نہیں۔ اس نظام کے لیے نیا پینل لگانے سے پہلے ہمیشہ اس کی تصریحات چیک کرلیں۔ اس کی اوپن سرکٹ وولٹیج اور شارٹ سرکٹ کرنٹ چیک کریں۔ یہ دونوں چیزیں ملٹی میٹر کے ساتھ چیک کی جاسکتی ہیں جو وولٹیج اور کرنٹ دونوں کو ظاہر کرتا ہے۔

مارکیٹ میں دستیاب ایک عام ڈی سی سب مرسیبل پمپ

(ii) پمپ کنٹرولر (Pump Controller)

چونکہ شمسی توانائی دن کے دوران یا موسم کے ساتھ تبدیل ہوتی رہتی ہے لہٰذا بجلی کی بے قاعدہ سے مقدار پمپنگ یونٹ میں چلی جاتی ہے۔ اس گھٹتی بڑھتی بجلی سے یونٹ کو نقصان پہنچ سکتا ہے۔ اس نقصان سے بچنے کیلئے سولر پینل اور پمپنگ یونٹ کے درمیان ایک ایسا آلہ ہونا چاہیے جو بجلی کی مقدار کو یکساں رکھے۔ اس آلے کو پمپ کنٹرولر کہتے ہیں۔ جو دراصل پورے نظام کا دماغ ہے۔ سادہ زبان میں یہ نظام چلانے اور بند کرنے کا بٹن ہے۔ جب سورج چمک رہا ہو اور بٹن کھلا ہو تو پمپ پانی دے گا۔ بصورت دیگر جب بادل ہوں تو بٹن بند ہو جائیگا اور پمپ پانی نہیں دے گا۔ اکثر جگہوں پر فلوٹ والو یا سینسر لگے ہوتے ہیں جو کنویں میں پانی خشک ہونے پر یا تالاب بھر جانے پر پمپ کو خود بخود بند کر سکتے ہیں۔ جدید قسم کے کنٹرولر کے ساتھ بوسٹرز لگے ہوتے ہیں جو بجلی کم ہونے کے اوقات (صبح اور بعد دوپہر) میں کارکردگی 30 تا 50 فیصد تک بڑھا سکتے

ہیں۔ کنٹرولر عام طور پر پانی سے محفوظ نہیں ہوتے لہٰذا انہیں موسمی حالات سے بچانا چاہیے۔ یہ بات ضروری ہے کہ کنٹرولر اور پمپنگ یونٹ ایک دوسرے سے مطابقت رکھتے ہوں۔

پمپ پانی کی سطح پر یا زیرآب رکھا جا سکتا ہے۔ لیکن زیرآب پمپ بہتر انتخاب ہے۔ پمپ کے چناؤ سے ہی پورے نظام کی قیمت کا تعین ہوتا ہے۔ مارکیٹ میں پمپوں کی کئی اقسام دستیاب ہیں۔ مختلف کمپنیاں مثلاً شرفلو، گرنڈفورس، لورینز، ڈینکوف سولر چیک اورسی فلو وغیرہ پمپ بناتی ہیں۔ چھوٹے ڈی سی (DC) پمپ کیلئے 12 تا 24 وولٹ درکار ہوتے ہیں۔ جبکہ بڑے پمپ کیلئے 250 وولٹ سے زیادہ بجلی کی بھی ضرورت ہوتی ہے۔

ڈی سی پمپنگ نظام کے لیے عام طور پر دستیاب پمپ کنٹرولر

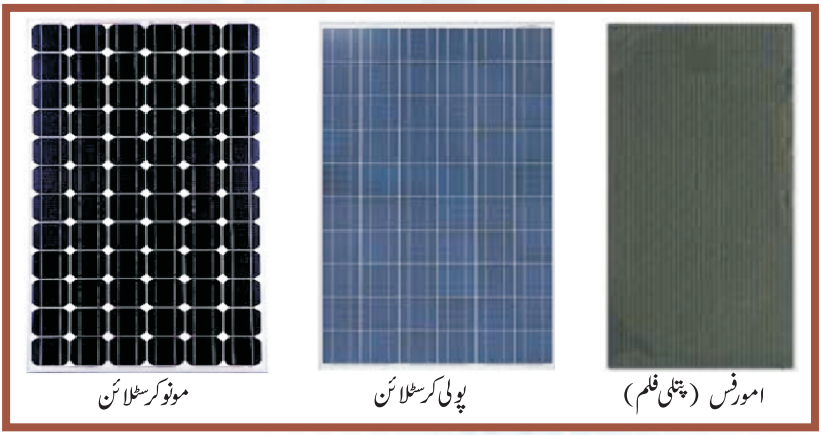
(iii) شمسی پینل (Solar Panel)

پمپنگ یونٹ کیلئے بجلی کی فراہمی شمسی پینل سے کی جاتی ہے۔ یہ سولر پینل مارکیٹ میں مختلف اقسام اور سائزوں میں دستیاب ہیں۔ عمومی طور پر استعمال ہونے والے پینل درج ذیل ہیں۔

1. مونوکرسٹلائن (16 تا 19 فیصد کارکردگی) (Mono Crystalline)

2. پولی کرسٹلائن (12 تا 14 فیصد کارکردگی) (Poly Crystalline)

3. امورفس (7 تا 8 فیصد کارکردگی) (Amorphous)



مارکیٹ میں عام طور دستیاب شمسی پینلز

بازار میں 12 تا 48 وولٹ کے پینل دستیاب ہیں جبکہ ان کی طاقت 50 واٹ سے 260 واٹ تک ہوتی ہے۔ لیکن یہ پاور تب ہی حاصل ہوگی جب سورج کی روشنی 1000 واٹس فی مربع میٹر ہو اور سیل کا درجہ حرارت 25 ڈگری سینٹی گریڈ تک رہے۔ بصورت دیگر پینل کی کارکردگی متاثر ہوگی۔ اگر دو پینل کو قطار میں جوڑ دیا جائے تو یہ 24 وولٹ بجلی پیدا کریں گے۔

(iv) سیفٹی کیبل (Safety Cabel)

پمپ کو کنویں میں اُتارنا ہوتا ہے اور پھر اسے مرمت وغیرہ کیلئے باہر بھی نکالنا پڑتا ہے۔ اس کام کیلئے بجلی کی تاریں یا پائپ ہرگز استعمال نہیں کرنے چاہئیں۔ بلکہ سیفٹی کیبل یا رسّہ استعمال کرنا چاہیے۔ رسّہ مضبوط ہونا چاہیے جو پمپ کو بحفاظت کنویں سے اوپر اٹھا سکے اور نیچے لے جا سکے۔

(v) سٹوریج برائے پانی یا توانائی (Storage for Water or Energy)

بجلی کو رات کے دوران یا بارشی موسم اور ابر آلود فضا کے اوقات کیلئے محفوظ کرنے کیلئے بیٹری کی ضرورت پڑتی ہے۔ آبپاشی کیلئے اگر بیٹری استعمال نہ بھی کی جائے تو کام چل سکتا ہے کیونکہ مذکورہ بالا حالات کے دوران فصل کو پانی کی ضرورت نہیں ہوتی۔ مزید براں بیٹری کے بغیر سسٹم کی لاگت اور دیکھ بھال کم ہوتی ہے۔ البتہ گھریلو ضروریات اور روشنی کیلئے بیٹری کا اہتمام کرنا ضروری ہوتا ہے۔

پانی ذخیرہ کرنے کے لئے اسٹوریج ٹینک

(vi) تالاب (Pond)

فارم پر تالاب کا ہونا ضروری ہے۔ اسے روشن ایام میں پانی سے بھر لیا جاتا ہے تاکہ ابر آلود موسم اور راتوں کے دوران اس سے آبپاشی کی جا سکے۔ اس تالاب کا سائز حسبِ ضرورت آبپاشی کیلئے پانی کی درکار مقدار کے مطابق رکھا جاتا ہے۔ اس کو اونچی جگہ پر تعمیر کیا جاتا ہے تاکہ ہر کھیت کو پانی قدرتی بہاؤ کے ذریعے مل سکے۔

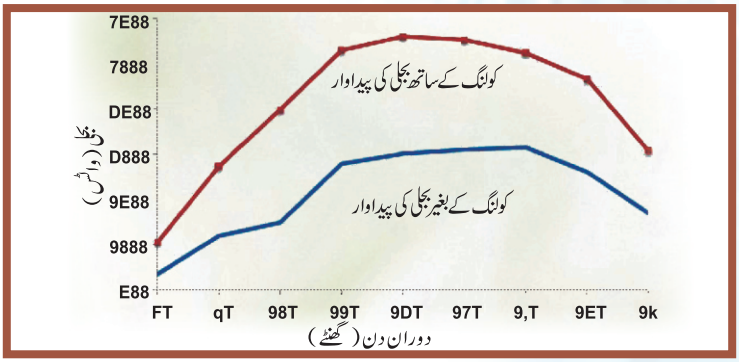
(vii) شمسی پینل کی صفائی اور اسے ٹھنڈا رکھنا

عام تصور یہ ہے کہ زیادہ درجہ حرارت سے زیادہ بجلی پیدا ہوگی۔ درحقیقت 25 ڈگری سینٹی گریڈ سے زیادہ درجہ حرارت شمسی توانائی کی پیداوار کو گھٹا دیتا ہے۔ لہذا پینل کو صاف اور ٹھنڈا رکھنے کیلئے ایسی حکمت عملی

وضع کرنا ہوتی ہے جس سے پینل کو بھی کوئی نقصان نہ پہنچے۔ اس مقصد کیلئے پینل کے سامنے ایک چھوٹا سپرنکلر لگا دیا جائے جو خود بخود اس کو صاف کرے اور ٹھنڈا رکھے۔ موسم گرما کے دوران اس چھوٹے سپرنکلر کے سبب پینل کی کارکردگی بہت بہتر پائی گئی ہے۔ جس سے 7 تا 9 فیصد زیادہ بجلی پیدا ہوئی ہے۔

اس مقصد کیلئے چھوٹا سپرنکلر استعمال کرنے کی صورت میں پانی کے معیار کا خاص خیال رکھنا چاہیے۔ وگرنہ پینل کی سطح پر نمکیات کی باریک تہہ جم جائے گی۔ جو اس کی استعداد کار کو گھٹا دے گی۔ موسم گرما کے مہینوں میں پینل کی صفائی اور اسے ٹھنڈا رکھنے سے نظام کی کارکردگی پر اثرات کو مندرجہ ذیل تصویر اور گراف میں ظاہر کیا گیا ہے۔

پینل کی صفائی اور اسے ٹھنڈا رکھنا



بجلی کی پیداوار پر مصنوعی ٹھنڈک کے اثرات

(viii) پینل کی تنصیب اور زاویہء تنصیب

پینل کو لگانے کیلئے مختلف طریقے استعمال کیے جا سکتے ہیں۔ مثلاً کھمبے پر، چھت پر یا زمین پر ہر صورت میں پینل کی تنصیب اس طرح کی جاتی ہے کہ اسے ہوا اور ژالہ باری کے طوفان سے بھی نقصان نہ پہنچ سکے۔ وہ موسموں کی شدت سے محفوظ رہے۔ پینل چھت پر نصب کرنے کی صورت میں ان کے درمیان دو انچ کا فاصلہ رکھا جائے تا کہ ہوا گزر سکے جس سے قدرتی طور پر درجہ حرارت کم رہے گا اور پینل ٹھنڈا رہے گا۔ چونکہ سورج دنوں اور موسموں کے دوران اپنی سمت بدلتا رہتا ہے۔ لہٰذا پینل کا رُخ اور زاویہ تنصیب ایسا ہونا چاہیے کہ یہ سورج کی شعاعیں 90 درجہ زاویہ پر وصول کرے۔ دنیا بھر میں اس سلسلہ میں تین طریقے اپنائے جاتے ہیں جن سے مطلوبہ شمسی توانائی پیدا ہوتی ہے۔

(ix) مستقل نصب شدہ

اس میں پینل کو مستقل طور پر نصب کر دیا جاتا ہے۔ یہ ترتیب بڑے منصوبوں کیلئے موزوں ہے۔ جہاں پینل کا سائز کافی بڑا ہوتا ہے۔ اس سلسلہ میں پینل کے جھکاؤ کا زاویہ مطلوبہ جگہ کے عرض بلد کے برابر رکھا جاتا ہے۔

جھکاؤ کا زاویہ = مطلوبہ جگہ کا عرض بلد

(x) موسمی مستقل نصب شدہ

ایک موسم کے دوران پینل مستقل طور پر نصب رہتے ہیں لیکن موسم کی تبدیلی کے ساتھ ہی ان کی پوزیشن بدلی جاتی ہے۔ یہ درمیانے سائز کے سسٹم کیلئے زیادہ موزوں ہیں۔ ان کی استعداد کار موسم گرما میں زیادہ ہوتی ہے۔ جب پینل کو عرض بلد منفی 15 ڈگری پر نصب کیا جاتا ہے۔ موسم سرما میں البتہ پینل کے

جھکاؤ کا زاویہ عرض بلد +15 ڈگری کے برابر رکھا جاتا ہے تاکہ اسے سورج کی شعاعیں زیادہ سے زیادہ عرصے کیلئے میسر ہوں۔

موسم گرما = عرض بلد منفی پندرہ (15-) ڈگری موسم سرما = عرض بلد مثبت پندرہ (15+) ڈگری

(xi) متحرک

اس نظام میں سورج کی شعاعوں کا تعاقب کرنے کی صلاحیت ہوتی ہے۔ یہ خاصا مہنگا ہے اور صرف چھوٹے شمسی نظام کیلئے موزوں ہے۔ مزید برآں یہ کم دیرپا ہے اور اس کے چناؤ سے پہلے شعاعوں کو تعاقب کرنے کی صلاحیت کو بھی مدنظر رکھنا چاہیے۔

(a) (b) (c)

شمسی پینل کی تنصیب

(xii) بجلی کی تاریں (Electric Cables)

بجلی کی تاریں بہترین معیار کی ہونی چاہئیں جو شدید موسمی حالات کا مقابلہ کرسکیں اور زیادہ دیر تک کارآمد رہیں۔ یہ مارکیٹ میں "شمسی تاروں / سولر وائر" کے نام سے فروخت ہوتی ہیں۔ غیر معیاری تاریں کہیں نہ کہیں سے پھٹ جاتی ہیں اور نقصان کا باعث بنتی ہیں۔ شمسی پینل کو پمپ کے قریب رکھنا چاہیے تاکہ تاروں کی لمبائی کم سے کم درکار ہو۔ عام طور پر آبپاشی کے چھوٹے سسٹم کیلئے سائز نمبر 12 کی 2 تا 4 میٹر لمبی

تار درکار ہوتی ہے۔ تاہم یہ ضروری ہے کہ تاریں اعلیٰ قسم کی ہونی چاہیے۔ اوران کو گچھے کی شکل میں نہ رکھا جائے۔

(xiii) ڈراپ پائپ (Drop Pipe)

پمپ کے ذریعے کنویں سے پانی اوپر اٹھانے کیلئے پائپ کا انتخاب سوچ سمجھ کر کریں۔ یہ بات ذہن میں رکھیں کہ پانی کا خاصا وزن ہوگا لہذا پائپ موزوں ترین ہو۔ چھوٹے سسٹم کیلئے 1/2 انچ قطر کا پائپ کافی ہوگا۔ اوراس سے پانی کا اخراج تیزی سے ہوگا جس سے ریت اور گرد باہر نکل جائیگی۔

(xiv) منتقلی پائپ (Transfer Pipe)

یہ پائپ کنویں سے تالاب میں پانی پہنچانے کیلئے استعمال ہوتا ہے۔ اس مقصد کیلئے بڑے سائز کا پائپ استعمال کرنا چاہیے۔ تاکہ پانی کے بہاؤ میں آسانی رہے اور کم سے کم مزاحمت پیش آئے۔ عام طور پر اس پائپ کو زمین میں 3 فٹ گہرائی پر رکھا جاتا ہے۔ تاکہ یہ سردی میں سکڑنے اور گرمی میں پھیلنے سے محفوظ رہے۔ نیز جانوروں وغیرہ سے بھی محفوظ رہے۔

(xv) چیک والو (Check Valve)

پمپ میں چیک والو کی موجودگی ضروری ہے تاکہ پانی نہ ہونے کی صورت میں پمپ پانی سے خالی نہ ہوجائے۔ ڈایافرام یا پسٹن پمپ کے اندر یہ والو پہلے سے ہی لگا ہوتا ہے تاہم پھر بھی احتیاطاً چیک والو لگالینا چاہیے۔

(xvi) فُٹ والو اور فلٹر (Foot Valve & Filters)

زمین پر لگائے گئے پمپ میں سطح آب کو برقرار رکھنے کیلئے فٹ والو لگایا جاتا ہے۔ جب یہ پمپ بند

کیا جاتا ہے تو اس والو کے سبب نظام میں پانی کی سطح برقرار رہتی ہے۔ یہ ڈراپ پائپ کے آخری سرے پر لگایا جاتا ہے جہاں سے یہ تالاب کے اندر داخل ہوتا ہے۔ عام طور پر چیک والو اور فلٹر اکٹھے لگائے جاتے ہیں۔

فُٹ والو اور فلٹر

(xvii) حفاظتی اقدامات

پمپ اور پائپوں کے اندر سردیوں میں پانی جم جانے کا تدارک کرنا ضروری ہے۔ اسی طرح پی وی پینل کو چوری اور نقصان سے بچانا بھی ضروری ہے۔ خصوصاً جانوروں سے اس کی حفاظت کی جائے۔ نیز پورے نظام کو بارش، آسمانی بجلی اور سیلاب سے محفوظ بنایا جائے۔

باڑ کے ساتھ ایک محفوظ پی وی نظام

4. ڈیزائن کرنے کا طریقہ

شمسی توانائی سے چلنے والے نظام آبپاشی کو لگانے کا اولین مقصد یہ ہے کہ آبپاشی کی جُملہ ضروریات کو مناسب ترین لاگت سے پورا کیا جا سکے۔ لہذا اس کے اجزا کا انتخاب احتیاط سے کیا جائے۔ کارآمد ڈیزائن تیار کرنے کیلئے بجلی کے سرکٹ، پائپ کے ذریعے آب رسانی، فصلات کی پانی کی ضروریات، اوقاتِ آبپاشی اور مارکیٹ کی تازہ صورت حال کے بارے میں پورا علم درکار ہے۔ ڈیزائن کو آسان بنانے کیلئے اسے مرحلہ وار بیان کیا جا رہا ہے۔ یہ ڈیزائن چھوٹے اور بڑے نظاموں کے لیے یکساں کارآمد ہے۔ شمسی توانائی نظام کو ڈیزائن کرنے کا انحصار درج ذیل عوامل پر ہوگا۔

- فصل کیلئے آبپاشی کی انتہائی ضرورت
- سال کے دوران شمسی توانائی کی فراہمی کے کم ترین اوقات
- ڈیزائن کرنے کیلئے یہ دونوں امور ضروری ہیں لیکن فصل کے لیے پانی کی انتہائی ضرورت کو مدنظر رکھنے سے ڈیزائن تیار کرنے میں آسانی رہتی ہے۔

مرحلہ نمبر 1: فصل کیلئے پانی کی انتہائی ضرورت کا تعین

سب سے پہلے فصل کیلئے پانی کی درکار مقدار کا اندازہ لگایا جائے۔ شمسی توانائی نظام کی قیمت کا انحصار پانی کی طلب پر ہے۔ اسلیئے پانی کی درکار مقدار کا تعین سوچ سمجھ کر کیا جائے۔ مزید برآں آبپاشی کی ضروریات استعمال کی نوعیت کے مطابق ہوں گی۔ مثال کے طور پر اگر آپ کاشتہ فصل کیلئے پانی کی ضروریات کا تعین کرنا چاہتے ہیں تو کھیت کے سائز اور فصل کی قسم کے بارے میں معلومات درکار ہوں گی۔ اگر شمسی توانائی نظام مویشی پالنے کیلئے ڈیزائن کرنا ہو تو جانوروں کی اقسام، ان کی تعداد اور ہر جانور کی پانی کی ضروریات کے بارے میں علم ہونا چاہیے۔ اسی طرح گھریلو استعمال کیلئے خاندان بھر کی ضروریات کا علم

ضروری ہے۔اس بات کا خاص خیال رہے کہ آبپاشی کی ضروریات کا تعین ان اوقات کے مطابق کرنا چاہیے جب پانی کی سب سے زیادہ مقدار درکار ہو۔

جدول نمبر 1: جانوروں، درختوں اور فصلات کی آبی ضروریات

نمبر شمار	پانی کا مصرف	پانی کی طلب (گیلن فی یوم)	تعداد/مقدار	پانی کی یومیہ ضرورت (گیلن)
1	گائے (دودھیال)	20 تا 30	50	1000 تا 1500
2	گائے+بچھڑا	20 تا 25	60	1200 تا 1500
3	گائے	15 تا 20	30	450 تا 600
4	بچھڑا	10 تا 15	100	1000 تا 1500
5	بکری/بھیڑ	5 تا 8	100	500 تا 800
6	گھوڑا	20 تا 25	100	2000 تا 2500
7	چوزے (100)	9	5000	4500
8	آدمی (زندہ رہنے کی لیے)	2.5	6	15
9	آدمی (عالمی ادارہ صحت کے مطابق کم ترین ضرورت)	5	6	30
10	آدمی (زیادہ ترین ضرورت)	75	6	450
11	درخت	10 تا 15	100	1000 تا 1500
12	فصل (پٹھواری گندم)	3 ملی میٹر فی یوم	1 ایکڑ	1270
13	فصل (پٹھواری مکئی)	5 ملی میٹر فی یوم	1 ایکڑ	2116

مرحلہ نمبر 2: پانی کے ذرائع کا تعین

اب پانی کے ذریعہ کے بارے میں تحقیق کرنا ہوگی کہ یہ کہاں سے میسر ہوگا۔اسے زمین سے پمپ کرنا ہوگا یا کسی تالاب، نالا یا ندی سے لینا ہوگا۔اگر اسے کسی کنویں سے پمپ کرنا ہو تو اس کیلئے زیرِ آب (Submersible) پمپ کی ضرورت ہوگی۔اگر اسے سطح زمین سے لینا ہے تو سطحی پمپ یا سینٹری فیوگل (Centrifugal) پمپ بھی کام دے گا۔بعض حالات میں سطح زمین سے مطلوبہ جگہ تک پانی پمپ کرنے کیلئے بھی سب مرسیبل پمپ کی ضرورت پڑتی ہے تاکہ اس کی روانی بہتر رہے۔کنویں سے پانی پمپ کرنے کیلئے چند امور کا خیال رکھنا ضروری ہے جن کا ذکر اگلے صفحے پر کیا گیا ہے۔

1. کنویں کی چاردیواری کا سائز پمپ کے حجم سے بڑا ہونا ضروری ہے۔
2. کنویں کی چاردیواری کے میٹریل اور اس کی موجودہ حالت کو دیکھیں۔ اگر اس میں دراڑیں ہیں جن سے پانی رستا ہے تو پمپ جلدی خراب ہوگا جس کیلئے بار بار مرمت کی ضرورت ہوگی۔

شمسی توانائی کے ذریعے کنویں سے پانی پمپ کرنے کے سلسلے میں مندرجہ ذیل معلومات درکار ہوں گی۔

- **پمپ کیلئے کنویں کی گولائی:**

کنویں کی گولائی کا سائز پمپ کے قطر سے ہر صورت میں بڑا ہونا چاہیے۔

- **ٹیوب ویل کی چاردیواری (گولائی کی نوعیت):**

کنویں کی چاردیواری (گولائی) کی موجودہ حالت اور اس کے مٹیریل کے بارے میں علم ہونا چاہیے اگر اس کی بیرونی دیواروں سے پانی رستا ہے یا اس کی سکرین کا معیار ناقص ہے تو پمپ دیر پا نہیں ہوگا اور اسے اکثر مرمت کی ضرورت رہے گی۔ اگر ان دونوں چیزوں کو تبدیل کرنا ممکن نہ ہو تو اس بات کا اطمینان کریں کہ پمپ، سکرین (فلٹر) کے داخلی سوراخ سے اونچا ہے۔ مزید برآں پمپ کے اردگرد ریت روکنے کیلئے حفاظتی کور چڑھانا چاہیے تاکہ دیواروں سے یا کنواں کھلا رہنے کے سبب پمپ ریت سے محفوظ رہے۔ یہ کور کسی پمپ سپلائر سے لیا جاسکتا ہے۔ یہ سوڈا واٹر کی پلاسٹک بوتل اور کلمپ سے خود بھی بنایا جاسکتا ہے۔

- اگر کنویں میں پانی کی دستیابی کم ہے اور اس کے دوبارہ بھرنے کی شرح پانی پمپ کرنے کی شرح سے کم ہے تو اس کمی کا صحیح اندازہ لگانا چاہیے۔ یہ دیکھا جائے کہ کنویں میں پانی ریت اور بھل سے صاف ہے۔ غیر استعمال شدہ کنویں کا پانی گدلا ہو جاتا ہے۔ جسے پمپ کرنے سے صاف کیا جاسکتا ہے۔ اگر پھر بھی صاف نہ ہو تو کنویں کی دیواروں اور فلٹرز کو چیک کریں۔

- وہ عمودی بلندی جس پر پمپ نے پانی پہنچانا ہے علم میں ہونی چاہیے۔ پانی کی کل گہرائی بشمول ڈراڈاؤن (Drawdown) کو سٹیٹک واٹر لیول کہتے ہیں۔
- اگر کنویں میں پانی کی دستیابی کی شرح پانی پمپ کرنے کی شرح سے کم ہے تو ڈراڈاؤن عموماً 6 فٹ فرض کیا جاتا ہے۔
- کنویں میں پانی کی سطح سے تالاب تک کا عمودی فاصلہ اور پانی کی سطح سے تالاب تک کا متوازی فاصلہ (فٹ) معلوم ہونا چاہیے۔
- پانی کو پمپ کرنے کی کل بلندی سے مراد پمپ کی نچلی سطح سے لے کر تالاب میں پانی پہنچانے والے پائپ تک کا عمودی فاصلہ ہے جہاں یہ تالاب میں داخل ہوتا ہے۔

زمین کی سطح پر رکھے ہوئے پمپ کی تنصیب کیلئے مندرجہ ذیل معلومات درکار ہیں۔

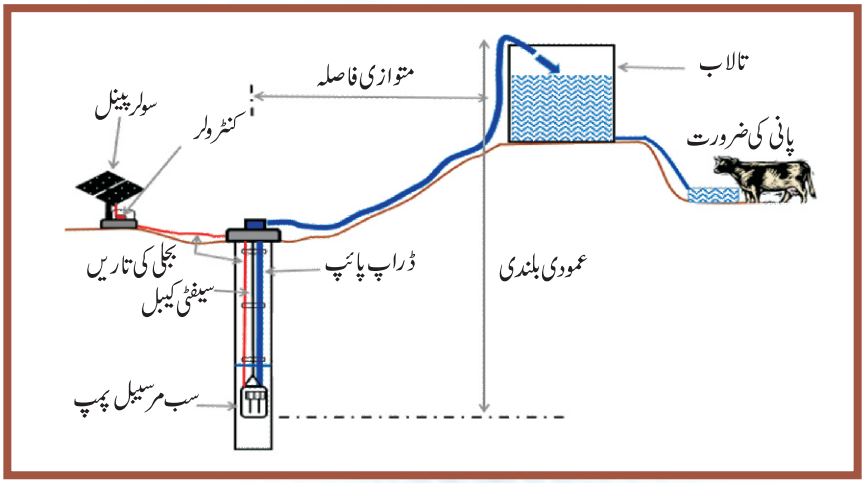
- شمسی پمپ ڈیزائن کرنے میں یہ فرض کیا جاتا ہے کہ پانی کی دستیابی کا کوئی مسئلہ نہیں ہے۔ اگر ایسا مسئلہ ہو تو تالاب کا سائز بڑا رکھا جائے۔ کیونکہ بعض اوقات بارانی علاقوں میں پانی کے ذرائع سوکھ جاتے ہیں۔ ان حالات میں تالاب کی زیادہ پانی ذخیرہ کرنے کی صلاحیت کے سبب پانی کی فراہمی برقرار رہے گی۔ علاوہ ازیں ذخیرہ ختم ہونے سے پمپ کو خالی چلنے سے پہنچنے والے نقصان کا سدِباب کرنا چاہیے۔ جس جگہ پانی ہمیشہ دستیاب نہیں ہوتا وہ جگہ شمسی پمپ کی تنصیب کیلئے موزوں نہیں ہے۔
- ریت اور جڑی بوٹیاں پمپ کو نقصان پہنچا سکتی ہیں اور پائپوں کو بند کر دیتی ہیں۔ لہٰذا پائپوں کے اندر فلٹر لگانے چاہیے اگر پانی کا ذریعہ گدلا ہے تو اضافی فلٹر لگانے کی ضرورت ہے۔
- پمپ کے نکاس کا پائپ کھال یا تالاب کے فرش سے نیچا ہونا چاہیے وگرنہ ریت اور جڑی بوٹیاں اس میں داخل ہو جائیں گی۔

- شمسی توانائی پمپ کو چلنے کیلئے سورج کی روشنی کی ضرورت ہوتی ہے۔ تالابوں اور ندیوں کے اردگرد درخت موجود ہوتے ہیں جو روشنی کو روکتے ہیں۔ لہٰذا انہیں شمسی پمپ کے قریب سے اکھاڑ دیا جائے۔ زمین پر نصب شدہ پمپ ذریعہ آب سے 10 فٹ سے زیادہ اونچا نہیں ہونا چاہیئے۔
- پمپ سے تالاب کی عمودی بلندی معلوم کریں۔
- پمپ سے تالاب کا متوازی فاصلہ کتنا ہے؟

مرحلہ نمبر 3: سسٹم کی تنصیب

شمسی توانائی نظام کی تنصیب کا پورا خاکہ تیار کریں جس میں ذریعہ آب، پینل، پمپ، پائپوں کا راستہ اور نکاسی آب کے مقامات کی واضح طور پر نشان دہی کی گئی ہو۔ زمین کی ملکیت پائپوں اور پانی کی گزرگاہوں کو حتمی شکل دی گئی ہو۔ علاوہ ازیں مندرجہ ذیل مقامات کی اشکال اور بلندی کو ظاہر کریں۔

- ذریعۂ آب
- پمپ اور اس کی مکمل تصریحات
- شمسی پینل اور اس کی مکمل تصریحات
- تالاب، اس کا سائز اور محلِ وقوع
- پانی استعمال کرنے کی جگہیں
- پائپوں کی گزرگاہ
- حساس جگہوں پر دباؤ ناپنے والے آلے کی نشاندہی تاکہ پمپ کی کارکردگی معلوم کی جا سکے



شمسی توانائی سے چلنے والے پمپنگ نظام کا خاکہ

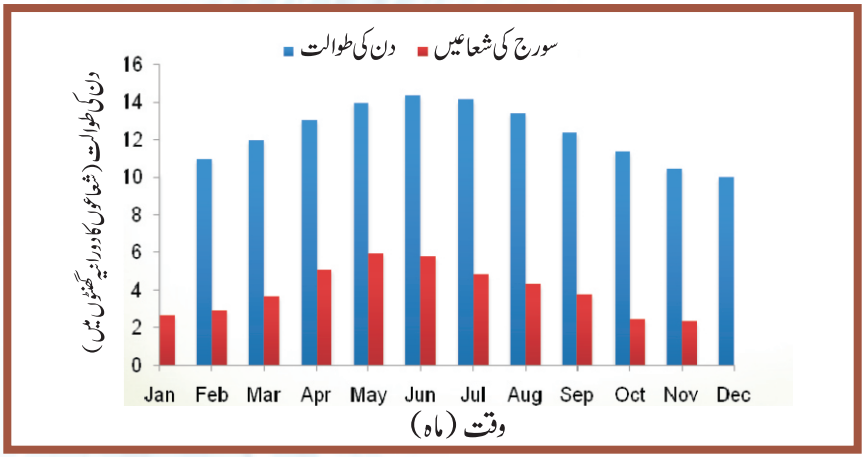
مرحلہ نمبر 4: تالاب کے سائز کا تعین

تالاب کا سائز ضرورت کے مطابق رکھنا چاہیے۔ اس کا سائز کم از کم روزانہ استعمال ہونے والے پانی کا تین گنا ہونا چاہیے جس میں ابر آلود ایام اور نظام کی صفائی وغیرہ کے اوقات کو بھی مدنظر رکھا گیا ہو۔ اس مقصد کیلئے بنے بنائے پلاسٹک ٹینک یا کنکریٹ سے بنے تالاب استعمال ہو سکتے ہیں۔ یہ تالاب فارم میں اس جگہ پر ہونا چاہیے جہاں سے ہر کھیت کو پانی کے قدرتی بہاؤ سے سیراب کیا جا سکے۔

مرحلہ نمبر 5: شمسی پینل کا محل وقوع اور سب سے زیادہ روشنی کے اوقات

شمسی پینل براہ راست روشنی پہنچنے سے زیادہ کام کرتے ہیں۔ ان کو اس ترتیب سے رکھا جاتا ہے کہ بیشتر اوقات ان پر سورج کی عمودی شعاعیں پڑیں۔ یہ سائے میں نہیں ہونے چاہیں اور پمپ سے قریب ترین رکھے جائیں۔ ان کی جگہ کا تعین کرنے میں چوری اور نقصان جیسے ضروری عوامل کو مدنظر رکھا جائے۔ شمسی توانائی کے انتہائی اوقات وہ ہوں گے جب سورج کی روشنی کی شرح 1000 واٹ فی مربع میٹر پڑ رہی ہوگی۔ یہ اوقات

سورج چمکنے کے اوقات سے مختلف ہوں گے۔شمسی توانائی کے انتہائی اوقات معلوم کرنے کیلئے ایک دن میں سورج چمکنے کے دوران ہر گھنٹے میں حاصل ہونے والی روشنی کی مقدار کو جمع کر کے 1000 پر تقسیم کیا جاتا ہے۔ مثال کے طور پر فتح جنگ میں مئی کے مہینہ میں دن کی طوالت 13.96 گھنٹے تھی لیکن شمسی توانائی کا انتہائی دورانیہ صرف 6.4 گھنٹے تھا۔اس کا مطلب یہ ہے کہ اگرچہ شمسی توانائی پمپ سارا دن چلتا رہے گا۔(شاید 10 گھنٹے) لیکن اسکی کارکردگی کی شرح روشنی کے انتہائی اوقات (6.46) کے دوران کی کارکردگی کے برابر ہوگی۔ لہٰذا مئی کے مہینہ میں فصل کی آبپاشی کی ضروریات صرف ان 6.46 گھنٹوں کے دوران ہی پوری ہوں گی۔ یہ معلومات نزدیکی موسمیاتی تجربہ گاہوں سے لینا ہوں گی۔ بصورت دیگر نہایت احتیاط سے ان کا اندازہ لگانا ہو گا۔ درج ذیل گراف سورج کی روشنی اور شمسی توانائی کے انتہائی اوقات کے مابین فرق کو ظاہر کرتا ہے۔



فتح جنگ سائٹ پر دن کی لمبائی اور اوسطاً شمسی انسولیشن/انتہائی شمسی گھنٹوں میں (2012-14)

مرحلہ نمبر6: پمپ کے پانی کے بہاؤ کا ڈیزائن

پمپ کے پانی کے بہاؤ کی شرح کا انحصار آبپاشی کی طلب اور مطلوبہ جگہ پر ایک دن کے دوران انتہائی دستیاب اوقات پر ہے جب پمپ پوری استعداد سے کام کر رہا ہو۔ پانی کے بہاؤ کی مقدار درج ذیل

فارمولا سے معلوم کی جاسکتی ہے۔

$$\text{پانی کی مقدار (گیلن فی منٹ)} = \frac{\text{دوران دن پانی کی انتہائی طلب (گیلن فی دن)}}{\text{انتہائی شمسی توانائی گھنٹے} \times 60}$$

مرحلہ نمبر 7: پمپ کی کُل اخراجی طاقت (TDH)

پمپ کی کل اخراجی طاقت یا پانی پمپ کرنے کی صلاحیت توانائی کی اس مقدار کو ظاہر کرتی ہے۔ جو پمپ ذریعہ آب سے لے کر مطلوبہ جگہ تک پانی پہنچانے کیلئے صرف کرتا ہے۔ نیز یہ پائپوں کے اندر رگڑ کے سبب پیدا ہونے والی مزاحمت (Friction) پر قابو پاتا ہے۔

پانی کے بہاؤ کی مخالف سمت کی اس مزاحمت کو مندرجہ ذیل چارٹس کے ذریعے معلوم کیا جاسکتا ہے۔ اس مزاحمت کا دارومدار پانی کے بہاؤ، پائپ کے سائز اور اس کے میٹیریل پر ہوتا ہے۔

جدول نمبر 2: پی وی سی پائپ سسٹم میں مزاحمتی نقصان فٹ فی 100 فٹ

(شیڈول 40 پی وی سی پلاسٹک پائپ)

پانی کی مقدار گیلن فی منٹ	پائپ کا قطر							
	½ انچ	¾ انچ	1 انچ	1 1/4 انچ	1 ½ انچ	2 انچ	2 ½ انچ	3 انچ
1	1.16	0.28	0.09	0.02	0.01			
2	4.19	1.03	0.31	0.08	0.04	0.01		
3	8.88	2.17	0.65	0.17	0.08	0.02	0.01	
4	15.13	3.70	1.11	0.29	0.13	0.04	0.02	0.01

کل مزاحمتی نقصان (Friction) معلوم کرنے کیلئے پائپ کی کل لمبائی کو جدول میں دی گئی متعلقہ قیمت سے ضرب دیں اس میں معمولی نقصان (Minor Loss) بھی شامل کیا جاتا ہے جو پائپ میں خم اور والو کے سبب واقع ہوتا ہے۔ ڈیزائن کرنے کے مقصد کیلئے یہ نقصان ایک فٹ تصور کیا جاتا ہے۔ اگر جدید آبپاشی نظام شمسی توانائی سے منسلک ہے تو یہ مزاحمتی نقصان پمپ کی کل طاقت معلوم کرنے کیلئے اعداد و شمار میں شامل ہوں گے۔ مثال کے طور پر ڈرپ نظام کو چلانے کیلئے 15 پی ایس آئی (پاؤنڈ فی مربع انچ)

پریشر درکار ہے۔جس کا مطلب یہ ہے کہ 33 فٹ کا اضافی ہیڈ پمپ کی کل طاقت معلوم کرنے کیلئے اعداد و شمار میں شامل کرنا ہوگا۔اس طرح اگر چھوٹے سپرنکلر کیلئے 25 پی ایس آئی کا پریشر درکار ہے تو اس کیلئے پمپ کی کل طاقت (TDH) 56 فٹ بڑھانا ہوگی۔

مرحلہ نمبر 8: پمپ کا انتخاب اور اس کی طاقت کا اندازہ

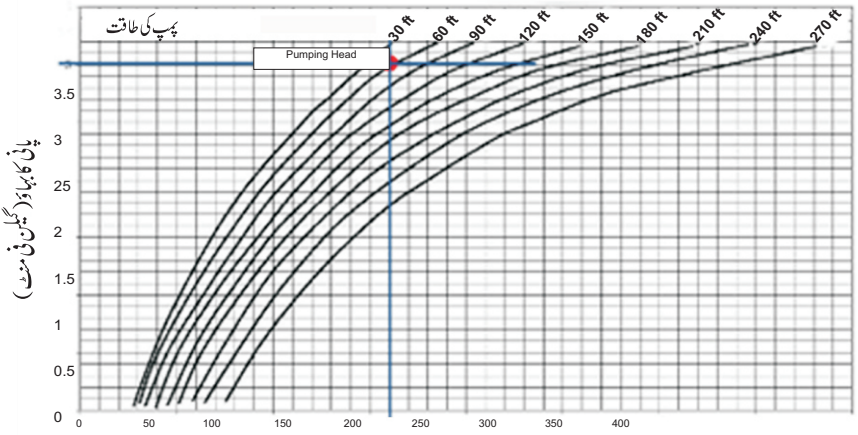
اگر پانی کے بہاؤ کی شرح اور پمپ کی کل طاقت کا حساب لگا لیا گیا ہو تو پمپ بنانے والی کمپنی کی طرف سے دیے گئے جدول اور گراف کی مدد سے سولر پینل اور اس کے سائز کا انتخاب کیا جا سکتا ہے۔ پمپ کے انتخاب کا جدول نیچے دیا گیا ہے۔ اور اس کیلئے درکار پاور معلوم کرنے کیلئے کل طاقت (TDH) اور ڈیزائن کردہ پانی کی مقدار کے بارے میں جدول نمبر 3 میں مندرجہ ذیل اعداد کو استعمال کرنا ہوگا۔

جدول نمبر 3: سرفلو پمپ سیکشن

SHURflo
First in Fluid Innovation

9300 Series Submersible DC Pump
(24 V DC)

Model	9325-043-101					
Description	24 V DC Submersible Pump for potable water wells ½" Hose Barb discharge port 50 mesh SS inlet screen					
Vertical Lift (feet)	20	60	100	140	180	230
Vertical Lift (meters)	6.1	18.3	30.5	42.7	54.9	70.1
Flow (GPH)	111	105	100	93	87	79
Flow (LPH)	420	398	379	352	329	300
Solar Array (min watts)	58	78	99	115	135	155
Current Amps	1.7	2.3	2.9	3.5	4.0	4.6



مرحلہ نمبر 9: شمسی پینل کا انتخاب

جب پمپ کیلئے درکار طاقت کا علم ہو جائے تو شمسی پینل کا انتخاب اور اس کا سائز معلوم کیا جا سکتا ہے۔ شمسی پینل کی درجہ بندی واٹ کے لحاظ سے کی جاتی ہے۔ جنہیں پیک واٹج (Peak Wattage) کی اصطلاح سے تعبیر کیا جاتا ہے۔ شمسی پینل کے انتخاب کی تصریحات بھی فرم کی جانب سے فراہم کردہ مندرجہ ذیل جدول اور گراف کے مطابق طے کی جاتی ہیں۔ مزید برآں پینل کے چناؤ میں وولٹیج کرنٹ سے زیادہ اہم ہوتی ہے۔ پمپ کیلئے مطلوبہ وولٹیج اور کرنٹ حاصل کرنے کیلئے پینل کو ایک سمت میں یا مخالف اطراف میں جوڑا جا سکتا ہے۔ بہتر ہے کہ پینل کی تصریحات کو اوپن سرکٹ وولٹیج (VOC) اور شارٹ کرنٹ سرکٹ (ISC) کے حوالہ سے دوبارہ چیک کر لیں۔ یہ آپ ملٹی میٹر (Multimeter) کے ذریعے کر سکتے ہیں۔ بارہ (12) وولٹ کے دو پینل ایک قطار میں ساتھ ساتھ جوڑنے سے 24 وولٹ بجلی پیدا کریں گے جبکہ کرنٹ وہی رہے گی۔ ان کے کنکشن کی ملٹی میٹر کے ذریعے تصدیق کی جانی چاہیے۔ عام طور پر نظام میں بجلی کے تنصیبی نقصان کو مدنظر رکھتے ہوئے پینل بڑے سائز کا لیا جاتا ہے۔ اگر پینل کو ٹھنڈا

رکھنے کیلئے سپرنکلر نہ لگایا گیا ہو تو پینل کے سائز کو 20 تا 30 فیصد بڑا رکھیں تا کہ یہ گرد اور موسمی اثرات سے ہونے والی کمی کو پورا کر سکے۔

RENOGY
The Future of Clean Energy

14288 Central AVE., SUITE A
CHINO, CA, 91710, USA
T: + 909-517-3598 F: +1 888-543-1164
WWW.RENOGY.COM INFO@RENOGY.COM

Module Type:	RNG-100D
Max Power at STC (Pmax)	100 W
Open-Circuit Voltage (Voc)	22.5 V
Optimum Operating Voltage (Vmp)	18.9 V
Optimum Operating Current (Imp)	5.29 A
Short-Circuit Current (Isc)	5.75 A
Temp Coefficient of Pmax	-0.44% / °C
Temp Coefficient of Voc	-0.30% / °C
Temp Coefficient of Isc	0.04% / °C
Max System Voltage	600 V DC (UL)
Max Series Fuse Rating	15 A
Fire Rating	Class C
Weight	7.5 kg/16.5 lbs
Dimensions	1195 x 541 x 35 mm / 47 x 21 3 x 1.4 inches

STC: Irradiance 1000 W/m^2, T = 25 °C, AM = 1.5

Characteristics	Value	Units
Peak Power	117	Watt (PW)
Power Tolerance	15	%
Max Power Voltage	35.5	Volts (V)
Max Power Current	3.3	Amps (A)
Open Circuit Voltage	40.0	Volts (V)
Short Circuit Current	3.5	Amps (A)

مرحلہ نمبر 10: پینل نصب کرنے کا ڈھانچہ ڈلیوری پائپ اور نظام کی آزمائش

پینل کے سائز کا فیصلہ کرنے کے بعد اس کی تنصیب کیلئے ڈیزائن تیار کیا جا سکتا ہے۔ اس کو اس طرح نصب کریں کہ یہ ہل نہ سکے اگر پینل ہوا سے ہلے گا تو اس کے جوڑ ڈھیلے ہو جائیں گے اور کارکردگی کم ہو جائے گی۔ اگر پینل کو چھت پر نصب کیا گیا ہے تو چھت پر اس کے وزن اور ہوا کے دباؤ کو ضرور مدِ نظر رکھا جائے۔ علاوہ ازیں ڈھانچہ ڈیزائن کرنے سے قبل موسمی اثرات برداشت کرنے کا خیال ضرور رکھا جائے۔

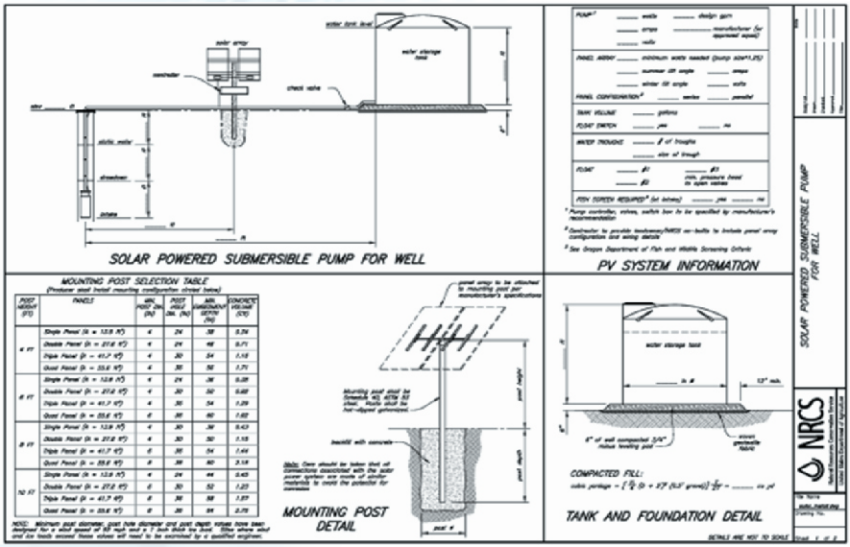
پائپ لگانے سے پہلے ان کا باقاعدہ ڈیزائن بنایا جائے اور ان کی حفاظت کا بندوبست کیا جائے۔ سارے پائپوں میں مناسب تعداد میں والو لگائیں تاکہ یہ پانی کو کنٹرول بھی کریں اور اس کا اخراج بھی کر سکیں۔ جن علاقوں میں پائپ میں پانی منجمند ہونے کا احتمال ہو وہاں ان کو 3 فٹ زیرِ زمین گہرائی میں نصب کریں اور ان کی حفاظت کیلئے فلٹرز لگائیں جو ضروری ہیں۔ پینل کو ٹھنڈا رکھنے کیلئے حسب ضرورت سپرنکلر لگائیں۔

شمسی آبپاشی نظام کو کاشتکاروں کے حوالے کرنے سے پہلے اس کی مختلف طریقوں سے آزمائش کریں۔ یہ ٹیسٹ کوئی مہارت رکھنے والا شخص اصل حالات میں سرانجام دے۔ یہ آزمائش بجلی کے نظام، پائپ سسٹم اور پانی کے اخراج پر مشتمل ہونی چاہئیں۔ جس کیلئے ملٹی میٹر کے استعمال میں مہارت پریشر کی پیمائش کا وسیع تجربہ اور آبپاشی ضروریات کیلئے پانی کے بہاؤ کی شرح سے متعلق علم ضروری ہے۔ ایک ڈیزائنر کو پورے نظام کو چیک کرنا چاہیے کہ وہ پوری بجلی پیدا کر رہا ہے اور مطلوبہ پانی کی مقدار پمپ کر رہا ہے کنٹرول سسٹم کو بھی اچھی طرح چیک کرنا

نظام شمسی سے بجلی کی ٹیسٹنگ

بجلی کی ٹیسٹنگ کے لیے ملٹی میٹر

چاہیے۔ اس سلسلہ میں کاشتکاروں کی تربیت ضروری ہے کہ وہ سسٹم کو محفوظ اور بہتر طریقے سے چلا سکیں۔ وہ شمسی نظام سے پورا فائدہ حاصل کرنے کیلئے اس کے دیکھ بھال کے طریقوں سے پوری طرح آگاہ ہوں اور عام خرابی کی صورت میں اسے ٹھیک کر سکیں۔ کاشتکار کو بتایا جائے کہ بہترین سسٹم کیلئے بھی معمول کی مرمت، باقاعدہ دیکھ بھال اور چھوٹی موٹی تبدیلی درکار ہوتی ہے۔ اسے ان چیزوں کی مرمت کے بارے میں واضح کیا جائے جو وہ خود کر سکتا ہے۔ جبکہ دوسرے امور کیلئے وہ کسی ماہر کی خدمات حاصل کر سکتا ہے۔ ایک مکمل نقشہ جو سسٹم سے متعلقہ جملہ تصریحات، پائپوں اور والو کے محل وقوع اور ان کی تربیت پر مشتمل ہو، کاشتکار کے حوالے کر دیں تا کہ یہ آئندہ چھوٹی موٹی تبدیلی اور مرمت کرنے میں کام آسکیں۔



5. دیکھ بھال اور مرمت

ایک اعلیٰ ڈیزائن شدہ سسٹم میں کم خرابیاں پیدا ہوں گی لیکن کوئی بھی نظام ہمیشہ کیلئے کارآمد نہیں رہتا جس کیلئے وقت کے مطابق مرمت درکار ہوتی ہے۔ لہذا بجلی کی تاروں اور پانی کی لائنوں کو گاہے بگاہے چیک کرنا چاہیے۔ بجلی کیلئے ملٹی میٹر کے استعمال میں مہارت ضروری ہے۔ یوں تو شمسی پینل کی عمر 20 سال تصور کی جاتی ہے مگر ان کو نقصان پہنچنے کی صورت میں شیشے میں دراڑیں پڑنے سے بجلی کے آلات کی کارکردگی کم ہوسکتی ہے۔ پینل کی کارکردگی میں ہر سال 1 فیصد کمی آتی ہے۔ اگر معاملہ اس سے زیادہ ہو تو اس کی چھان بین کرنی ضروری ہے۔ وقفہ وقفہ سے اس کی شمسی توانائی کو بجلی میں تبدیل کرنے کی اہلیت کو جانچنا نہایت ضروری ہے۔ شمسی شعاؤں کی پیمائش، ریڈینس میٹر (Radiance Meter) یا موسمی سٹیشن کی مدد سے کی جاسکتی ہے۔ جبکہ بجلی کی مقدار معلوم کرنے کیلئے ملٹی میٹر اور ایک پیمائشی فیتے کی ضرورت ہوگی۔ پمپ بہتے پانی میں موجود ریت اور کنکریوں سے خراب ہو جاتے ہیں۔ موسمی حالات کے مطابق ہر دو سال بعد پمپ کی گیس کٹ اور امپلر (Impeller) تبدیل کئے جاتے ہیں۔ فلٹر پمپ کی عمر بڑھانے میں مددگار ہوتے ہیں۔ اچھی کوالٹی کا ڈی سی پمپ، باقاعدہ دیکھ بھال کے ساتھ 7 تا 8 سال تک کام کرے گا۔

مخصوص مرمت کی معلومات کیلئے پمپ کی فرم یا ماہر مستری سے رابطہ کرنا چاہیے۔ گرمیوں کے موسم میں شمسی پینل کو دھونے اور اسے ٹھنڈا رکھنے سے سسٹم کی کارکردگی بڑھے گی۔ یہ کام خشک علاقوں کیلئے نہایت ضروری ہے۔ جہاں درجہ حرارت ایک دم بڑھ جاتا ہے۔ اور پینل پر گرد کی تہہ جم جاتی ہے۔ وقفے وقفے سے پینل کی سطح کا درجہ حرارت ٹمپریچر گن کے ذریعے معلوم کرنا چاہیے اور کوشش کرنی چاہیے کہ یہ 25 ڈگری سینٹی گریڈ کے قریب رہے تاکہ سسٹم کی کارکردگی برقرار رہے۔

مندرجہ ذیل طریقوں سے شمسی توانائی نظام کی خرابیوں کی جانچ پڑتال کرنی چاہیے:

- شمسی پینل سے پمپ کو علیحدہ کرنا
- تسلی کرنا کہ کہ ٹوٹیوں میں سے پانی کا اخراج کم تو نہیں (تالاب کے والو بند کر دیں)
- پانی کی نالیوں سے پانی نکال دیں۔
- پمپ کو کنویں سے باہر نکال لیں لیکن بجلی کی تاروں پر بوجھ نہ آنے دیں۔
- بجلی کی لائن اور پمپ کے مابین کنکشن چیک کریں۔
- پانی کے پائپوں اور نکاسی آب کی لائن اتار دیں۔
- بجلی کی لائن اسمبلی کو بند کر دیں۔
- لفٹ پلیٹ اتار دیں۔
- بیرونی خول اتار دیں۔
- برش چیک کریں اور حسب ضرورت تبدیل کریں۔
- ڈایافرام چیک کریں اور حسب ضرورت تبدیل کریں۔
- والو چیک کریں اور حسب ضرورت تبدیل کریں۔
- رنگ (Ring) نکالیں اور ان کو دوبارہ جوڑ کر لگائیں۔

پمپ کام نہیں کرتا:	بجلی کے کنکشن چیک کریں۔
	تسلی کریں کہ بجلی کی تاروں کے جوڑ درست ہیں۔
	پمپ کنٹرولر ڈی سی الیکٹرک میٹر سے چیک کریں۔
	کیبل سے پمپ کا کنکشن چیک کریں۔
	پمپ زیادہ گہرائی پر نصب ہوگا۔اس کی استعدادِ کار چیک کریں۔
	شاید کنویں یا تالاب میں پانی نہ ہو۔
پانی کا اخراج توقع سے کم ہے:	سولر پینل کی سمت اور زاویہ چیک کریں۔
	ہر پینل کی کارکردگی چیک کریں۔
	وائرنگ چیک کریں۔
	بند یا پھٹے ہوئے پائپ چیک کریں۔
	پمپ زیادہ گہرائی پر نصب ہے۔اس کی استعدادِ کار چیک کریں۔
	پینل کا درجہ ءحرارت اور صفائی چیک کریں۔
	چھوٹا سپرنکلر ٹھنڈا کرنے کے لیے لگائیں۔
	فلٹر کے نہ ہونے سے پمپ کا داخلی راستہ بند ہوگیا ہو۔
	پائپوں سے پانی تو نہیں رس رہا۔
پانی کا اخراج درست تھا مگر کم ہوگیا ہے:	سولر پینل پوری کارکردگی سے کام کر رہا ہے تسلی کرلیں۔
	اطمینان کریں کہ کوئی پائپ بند تو نہیں ہوا۔
	فلٹرز صاف کریں۔
	شمسی پینل کو صاف کریں۔
	پمپ کی دیکھ بھال ہو رہی ہے یا نہیں۔

پمپ تو چل رہا ہے مگر پانی کا اخراج نہیں:	پمپ فوراً بند کر دیں کیونکہ خالی پمپ چلنے سے پمپ کو نقصان ہوگا۔
	پائپوں کو چیک کریں کہ لیک تو نہیں کر رہے۔
	تسلی کر لیں کہ پائپ بند تو نہیں ہیں۔
	اطمینان کر لیں کہ پمپ پانی کی سطح سے نیچے ہے۔

نوٹ: بجلی پیدا کرنے والے سیل صرف سورج کی روشنی میں کام کرتے ہیں۔ اَبر آلود موسم میں بھی اتنی بجلی پیدا کرتے ہیں کہ آلات اور آدمیوں کو نقصان پہنچ سکے تو پینل پر کام کرنے سے پہلے سیلز کو پوری طرح پلاسٹک شیٹ سے ڈھانپ لیں یا بجلی کو بند کر لیں۔ جیسا کہ نیچے تصویر میں پینل سے کور اتارتے دکھایا گیا ہے۔

جب شمسی توانائی کی ضرورت نہ ہو تو اُسے کور سے ڈھانپ دیں

6. نظام ڈیزائن کرنے کیلئے مثالیں

شمسی توانائی کے ذریعے آبپاشی کیلئے نظام ڈیزائن کرنے کے سلسلہ میں چند مثالیں دی گئی ہیں جن میں بیان کردہ طریقہ مرحلہ وار بتایا گیا ہے تاکہ سیکھنے میں آسانی ہو۔ نظام کے اخراجات کا اندازہ لگانے کیلئے

ان مثالوں میں قیمتوں کو بھی ظاہر کیا گیا ہے تا کہ کاشتکار اپنے وسائل کے لحاظ سے انتخاب کرے۔

مثال نمبر 1:

چکوال کے علاقہ میں ایک کاشتکار کا چھوٹا سا فارم ہاؤس ہے اور اس کے پاس دس (10) گائیں ہیں۔ وہ اپنے پہلے سے موجود کنویں سے پانی بذریعہ شمسی توانائی پمپ حاصل کرنا چاہتا ہے۔ وہ اس سلسلہ میں ڈیزائن کرانے کا خواہشمند ہے۔

مرحلہ نمبر 1: پانی کی ضروریات

چکوال کے علاقہ میں مئی کے گرم ترین مہینہ کے دوران ایک گائے کیلئے یومیہ 20 گیلن پانی کی ضرورت ہے جبکہ دیگر ضروریات کیلئے 300 گیلن پانی فی یوم درکار ہے۔ اس طرح پانی کی کل انتہائی ضرورت 10x20+300=500 گیلن فی یوم ہوگی۔

مرحلہ نمبر 2: ذریعہء آب

کاشتکار کا کنواں 65 فٹ گہرا ہے۔ یہ اچھی حالت میں ہے۔ پانی دے سکتا ہے اور اس کا پانی صاف ہے۔

مرحلہ نمبر 3: سسٹم کا خاکہ

زمین کی ملکیت، پانی کی گزرگاہ اور اس کی دستیابی کی تسلی کر لی گئی ہے۔ نقشہ تیار کر کے زمیندار کو دکھا دیا گیا ہے۔

مرحلہ نمبر4: پانی کا تالاب

پانی بغیر کسی کمی کے مسلسل دستیاب ہے۔ 500 گیلن یومیہ کے حساب سے تین دن کی سپلائی 500x3=1500 گیلن بنتی ہے۔ پانی محفوظ کرنے کیلئے پلاسٹک کا ٹینک استعمال کیا جائے گا جو مقامی مارکیٹ میں دستیاب ہے اس کیلئے 750 گیلن کے دو ٹینک موزوں ہوں گے جن کی قیمت کا اندازہ 25000 روپے لگایا گیا ہے۔ان دونوں کو ایک لائن میں جوڑا گیا ہے۔

مرحلہ نمبر5: شمسی پینل کا محل وقوع

چکوال میں مئی کے مہینہ کے دوران سورج کی سب سے زیادہ روشنی 5 گھنٹوں کیلئے میسر ہے جس کیلئے نیم مستقل ڈھانچہ ڈیزائن کیا گیا ہے۔جس پر پینل کو نصب کیا جائے گا موسم گرما کے دوران جنوب کے رخ پینل کے جھکاؤ کا زاویہ (33 ڈگری -15 ڈگری = 18 ڈگری) جبکہ موسم سرما کے دوران 33 ڈگری+15 ڈگری =48 ڈگری ہوگا۔اگر پینل کے لئے مستقل تنصیب درکار ہو تو اس کے جھکاؤ کا زاویہ 33 درجہ ہوگا۔

مرحلہ نمبر6: پانی کے بہاؤ کی مطلوبہ شرح

پانی کا اخراج (Q) 500 گیلن فی یوم فی 5 گھنٹے 60x = 1.67 گیلن فی منٹ یا 100 گیلن فی گھنٹہ برائے ایک یوم = (0.03 لیٹر فی سیکنڈ)۔

مرحلہ نمبر7: پمپ کی پانی پہنچانے کی جُملہ اخراجی طاقت

- کنویں سے تالاب تک کا عمودی فاصلہ = 65 فٹ
- پمپ سے تالاب تک فاصلہ = 10 فٹ

- پائپوں کے اندر رگڑ کے سبب مزاحمتی نقصان بشمول 5 فٹ نقصان (جدول نمبر 2 کے مطابق) 1.67 گیلن فی منٹ اور 80 فٹ اخراجی طاقت کے ساتھ 1/2 انچ قطر کے پائپ میں جملہ مزاحمتی نقصان = (4.19 + 0.81 فٹ) = 5 فٹ۔
- کُل اخراجی طاقت 65+10+5=80 فٹ

مرحلہ نمبر 8: پمپ کا انتخاب

اگر جدول نمبر 3 میں مندرجہ بالا، مطلوبہ طاقت کے حامل پمپ کیلئے اہلیت تلاش کی جائے تو اس کیلئے سرفلو ماڈل نمبر 9300 (سب مرسیبل ڈایا گرام) پمپ موزوں ہوگا جس کی قیمت اندازاً 15000 روپے ہے۔ مزید برآں فٹنگ اور والو وغیرہ بھی درکار ہوں گے جس کا تخمینہ تقریباً 3000 روپے ہے۔

مرحلہ نمبر 9: شمسی توانائی پینل کا انتخاب

سسٹم کی کل لاگت کو کم کرنے کے لیے بیٹری نہ لگائی جائے۔ لہٰذا سسٹم صرف روشن دنوں کے دوران کام کرے گا۔ جدول نمبر 3 میں دی گئی معلومات کے مطابق 100 واٹ اور 12 وولٹ کے مونو کرسٹلائن پینل کو چنا جائے جن کی لاگت تقریباً 12500 روپے جبکہ تاروں کی فٹنگ وغیرہ کا خرچہ 2000 روپے ہوگا۔ اس مخصوص مثال میں پمپ کنٹرولر لگانے کی ضرورت نہیں ہے کیونکہ پمپ دوپہر کے وقت کام کرے گا جب روشنی میں زیادہ اُتار چڑھاؤ نہیں ہوتا۔

مرحلہ نمبر 10: سسٹم ڈیزائن

اینگل آئرن سے بنا فریم ڈیزائن کریں جس کی اونچائی کو کم یا زیادہ کیا جا سکے تا کہ ہر موسم کے مطابق پینل کو مطلوبہ زاویہ کے مطابق جھکایا جا سکے۔ اس کی قیمت تقریباً 3000 روپے ہوگی۔ پلاسٹک کے

1/2 انچ قطر کا 100 فٹ لمبا پائپ درکار ہوگا جس پر مزید 5000 روپے خرچ ہوں گے۔ موزوں پمپ کنٹرولر سوئچ کی قیمت 12000 ہوگی۔ سسٹم کو ٹھنڈا رکھنے کیلئے چھوٹا سپرنکلر بھی ڈیزائن کرنا ہوگا۔ جس کی کل لاگت 2000 روپے ہوگی۔ پانی کے قدرتی بہاؤ یا کم پریشر سے چلنے والے ڈرپ سسٹم کی تنصیب پر اضافی 13000 روپے خرچ ہوں گے اگر اس کو لگانا چاہیں تو لگالیں۔ یہ آپ کی صوابدید پر ہے۔ شمسی توانائی سسٹم کی کل قیمت ڈرپ سسٹم کے ساتھ 92500 روپے اور اس کے بغیر 79500 روپے بنتی ہے۔

مثال نمبر 2:

فتح جنگ کے علاقہ میں ایک زمیندار کے پاس تھوڑی سی زمین ہے وہ اپنے سبزیوں کے کھیت اور چار گائیں کیلئے پانی کی ضروریات کو پورا کرنے کیلئے شمسی توانائی پمپ لگانا چاہتا ہے۔ اس کا حل کیا ہے؟

مرحلہ نمبر 1:

فتح جنگ کے علاقہ میں مئی کے مہینہ میں ایک گائے کیلئے 20 گیلن اور سبزیوں کے کھیت کیلئے 40 گیلن پانی یومیہ کا تخمینہ لگایا گیا ہے۔ لہٰذا پانی کی کل یومیہ ضروریات 120=40+4x20 گیلن فی یوم ہوں گی۔

مرحلہ نمبر 2:

ذریعہ آب کیلئے پانی تالاب میں موجود ہے جس کا پانی بھل اور مٹی نیچے بیٹھ جانے کے سبب خاصا ستھرا ہے۔ تاہم پھر بھی فٹ والو پائپ کے شروع میں سکرین لگانا ہوگی۔ تاکہ پمپ کو نقصان نہ پہنچے۔ اس پر تقریباً 5000 روپے خرچ ہوں گے۔

مرحلہ نمبر 3:

سسٹم کا خاکہ زمین کی ملکیت پانی کی موجودگی اور گزرگاہ کی تسلی کر لی گئی ہے۔ نقشہ تیار کر کے کاشت کار کو دکھایا گیا ہے۔

مرحلہ نمبر 4: پانی کا تالاب

پانی ہمہ وقت دستیاب ہے۔ 120 گیلن فی یوم کے حساب سے 3 دن کی سپلائی 120x3=360 گیلن ہوگی پلاسٹک کا تیار ٹینک مقامی مارکیٹ میں مل سکتا ہے۔ جس کی قیمت بمعہ باربرداری تقریباً 7000 روپے ہے۔

مرحلہ نمبر 5: سولر پینل کا محل وقوع

فتح جنگ کے علاقہ میں سب سے زیادہ سورج کی شعاؤں کا اندازہ 5.94 گھنٹے فی یوم لگایا گیا ہے۔ موسم گرما میں پینل کے جھکاؤ کا زاویہ 18 ڈگری اور موسم سرما میں 30 ڈگری ہوگا پورے سال کے لیے یہ زاویہ 33 ڈگری ہوگا۔

مرحلہ 6: پانی کا بہاؤ

پانی کا بہاؤ =12 گیلن فی دن برائے 5.94 گھنٹے x0.33=60 گیلن فی منٹ یا 19.80 گیلن فی دن اس انتہائی کم بہاؤ کے لیے بازار میں پمپ دستیاب نہیں ہوگا۔ لہٰذا 1 گیلن فی منٹ ڈسچارج والا پمپ استعمال ہوگا۔ اس بڑے سائز کے پمپ کو سارا دن چلانے کی ضرورت نہیں ہے۔ بلکہ یہ چند گھنٹوں میں پانی کی مطلوبہ مقدار مہیا کر دے گا۔ 1 گیلن فی منٹ ڈسچارج سے مطلوبہ تالاب 6.7 گھنٹوں میں بھر جائے گا۔

مرحلہ نمبر 7: پمپ کی اخراجی طاقت

- تالاب سے ٹینک تک عمودی فاصلہ=30 فٹ
- 3/4 انچ قطر کے 1000 فٹ لمبے پائپ میں 1 گیلن فی منٹ پانی کے بہاؤ کے لیے مزاحمتی نقصان $\frac{0.28}{100} \times 1000 = 2.8$ فٹ
- ڈرپ کیلئے درکار طاقت = 15 پاؤنڈ فی مربع انچ (15x2.31=34.65 فٹ) جب ڈرپ بلند ٹینک کے ذریعے چل رہی ہو تو درکار طاقت = 30+2.8+1= 33.80 فٹ

مرحلہ نمبر 8: سرفلوڈائیافرام پمپ (12 وولٹ) کا انتخاب کریں۔

ڈائیافرام پمپ گندے پانی کے سبب پمپ بند ہونے کے خلاف زیادہ مزاحمت رکھتے ہیں۔ان کی قیمت تقریباً 12000 روپے ہے۔ پمپ کی فٹنگ کا انتخاب کریں جن کی قیمت تقریباً 2000 روپے ہے۔یہ پمپ 40 پی۔ایس۔آئی ہے اور ایک گیلن فی منٹ پانی دے سکتا ہے جو مناسب ہے۔

مرحلہ نمبر 9:

کاشتکار کی خواہش کے مطابق ڈیزائن میں بیٹری نہیں رکھی گئی لہٰذا یہ سسٹم صرف روشن دن میں کام کرے گا۔اس کیلئے 100 واٹ اور 12 وولٹ کا پینل موزوں رہے گا جس کی قیمت تقریباً 10,000 روپے ہے۔اوسطاً کرنٹ (ایمپئر) کی مقدار $\frac{100}{12} \times 0.8 = 6.7$ ایمپئر ہے۔ یہ منتخب پمپ کیلئے مناسب رہے گا۔

بارہ وولٹ سے کم پمپ کیلئے ایمپیئر کی مقدار کی تسلی کرنا بہتر ہوتا ہے۔اگر آپ کو پانچ گھنٹے دستیاب ہیں اور دو گھنٹے پمپ کو کام کرنا ہے تو یہ سسٹم ضرورت کیلئے کافی ہے۔اس میں آپ کنٹرولر بھی نہ لگائیں

اور اسے روشن دن میں دوپہر کے وقت چلالیں۔ اگر آپ فالتو کرنٹ کو کسی اور کام کیلئے استعمال کرنا چاہیں تو کنٹرولر لگالیں۔

مرحلہ نمبر 10: سسٹم ڈیزائن، انسٹالیشن اور ٹیسٹنگ

سسٹم کی تنصیب کو ٹیسٹ کرنے کیلئے فریم ڈیزائن کرنا ہوگا جس پر 4000 روپے لاگت آئے گی۔ تاروں پر 3000 روپے خرچ آئیں گے۔ بارہ وولٹ کے سسٹم کیلئے تاروں کی لمبائی محدود رکھنی پڑتی ہے لہٰذا پینل کو پمپ کے قریب تر رکھیں۔ اگر ضرورت ہو تو پمپ سوئچ، فلوٹ سوئچ یا ٹائمر استعمال کریں جس کیلئے 5000 روپے خرچ ہونگے۔ پائپوں اور فٹنگ پر 10000 روپے جبکہ کم پریشر والے ڈرپ سسٹم پر 8500 روپے لاگت آئے گی۔ اس طرح کُل لاگت 66500 روپے ہوگی۔

ضمیمہ نمبر 1: چھوٹے شمسی توانائی سسٹم

مندرجہ ذیل جدول چھوٹے شمسی توانائی سسٹم سے متعلق چند مثالوں کو واضح کرتا ہے۔

پانی کی ضروریات	ذریعہ آب	سسٹم کیلئے درکار اشیاء
600 گیلن فی دن برائے 5 انتہائی روشن گھنٹے 2 گیلن فی منٹ	20 فٹ گہرا کنواں	• دو سولر پینل (30 واٹ ایک لائن میں جڑے ہوئے 60 واٹ بجلی پیدا کریں گے) • سرفلو 9300 سب مرسیبل پمپ موزوں ہے۔ • سرفلو 200-902 کنٹرولر۔ • فلوٹ والو۔ واٹر سینسر وغیرہ • بجلی کی تار نمبر C 102۔ • پینل کی تنصیب (1.5 انچ قطر، 40 شیدول پائپ) • پائپ، ڈران لائن، تالاب اور فاؤنڈیشن کا میٹریل
525 گیلن فی یوم برائے 5 انتہائی روشن = 1.75 گیلن فی منٹ	60 فٹ گہرا کنواں	• دو عدد سولر پینل (50 واٹ) ایک ہی لائن میں جڑے ہوئے = 100 واٹ • سرفلو پمپ 9300 موزوں ہے۔ (سب مرسیبل) • بجلی کی تار نمبر C 102 • پینل کی تنصیب (1.5 انچ قطر کا 40 شیڈول پائپ) • پائپ۔ ڈراپ لائن، تالاب، فاؤنڈیشن کا میٹریل • چھوٹا سپرنکلر، صفائی اور سسٹم کو ٹھنڈا رکھنے کیلئے • سرفلو کنٹرولر 200-902 • فلوٹ والو، واٹر سینسر وغیرہ
480 گیلن فی یوم برائے 5 انتہائی روشن گھنٹے 1.6 گیلن فی منٹ	200 فٹ گہرا کنواں	• دو عدد سولر پینل (100 واٹ) ایک ہی لائن میں جڑے ہوئے 200 واٹ • سرفلو 9300 سب مرسیبل پمپ • فلوٹ والو سینسر • بجلی کی تار نمبر C 102 • پینل کی تنصیب (1.5 انچ قطر کا 40 شیڈول پائپ) • پائپ، ڈراپ لائن، تالاب اور فاؤنڈیشن کیلئے میٹریل۔
300 گیلن فی یوم برائے 5 روشن گھنٹے = 1 گیلن فی منٹ	پانی کا تالاب جو پانی ذخیرہ کرنے والی جگہ سے 30 فٹ نیچے ہے اور 500 میٹر دور ہے	1- ایک سولر پینل 100 واٹ 24 وولٹ 2- پینل کی تنصیب ("1.5 پائپ 40 شیڈول) 3- سرفلو ڈایافرام پمپ (12 وولٹ 3.8 تا 12 امپیئر) 4- پمپ سوئچ، فلوٹ سوئچ یا ٹائم 5- پائپ فٹنگ، واٹر سنسر تالاب اور فاؤنڈیشن میٹریل

پائپ میں مزاحمت کے سبب پانی کا نقصان (فی فٹ 100 فٹ)

پانی کا بہاؤ (گیلن فی منٹ)

پائپ کا قطر (انچ)	1	2	3	4	5	7	10	15	20	25	30	40	50	60	70	80	100	150	200	250	300	400	500
1/2	2.08	4.16	8.7	14.8	23.5	43																	
3/4	0.51	1.02	2.2	3.7	5.73	10.5	20.1	42.5															
1	0.1	0.55	0.68	1.15	1.72	3.17	6.02	12.8	21.8	32.9	46.1												
1-1/4	0.03	0.14	0.19	0.31	0.44	0.81	1.55	3.28	5.59	8.45	11.9	22	30.5	45.6									
1-1/2		0.07	0.08	0.13	0.22	0.38	0.72	1.53	2.61	3.95	5.53	9.4.3	14.3	20	28.6	36.7							
2			0.03	0.05	0.07	0.11	0.21	0.45	0.76	1.15	1.62	2.75	4.16	5.84	7.76	9.94	15.1	34.8	59.3				
2-1/2				0.03	0.04	0.05	0.09	0.19	0.32	0.49	0.68	1.16	1.75	2.46	3.27	4.19	6.33	13.4	25.0	37.8	46.1		
3						0.02	0.03	0.07	0.11	0.17	0.23	0.4	06	0.85	1.13	1.44	2.18	4.63	7.88	11.9	18.4	40.1	
4										0.04	0.06	0.11	0.16	0.22	0.3	0.38	0.58	1.22	2.08	3.15	4.41	7.52	
5											0.03	0.04	0.05	0.07	0.1	0.13	0.19	0.4	0.69	1.05	1.46	2.49	3.76
6													0.02	0.03	0.04	0.05	0.08	0.16	0.28	0.43	0.6	1.01	1.53

ضمیمہ نمبر3: چند فصلات کی پانی کی ضروریات

آبپاشی کی ضروریات (فٹ)				
نام فصل	پنجاب	سندھ	خیبر پختون خواہ	بلوچستان
گندم	1.31	1.48	1.38	1.15
چاول	3.28	3.61	2.95	3.61
مکئی	1.23	1.31	1.31	1.31
چارہ	1.07	1.15	1.15	1.15
جوار	1.23	1.31	1.31	1.31
جو	1.23	1.23	1.23	0.98
کماد	3.94	3.94	3.28	3.94
کپاس	2.13	2.13	2.13	2.13
تمباکو	1.56	1.56	1.56	1.56
چقندر	1.97	1.97	1.97	1.97
چنا	0.92	0.98	0.92	0.82
مونگ	0.98	0.98	0.98	0.98
ماش	0.98	0.98	0.98	0.98
مسور	0.98	0.98	0.98	0.98
توریا	0.98	0.98	0.98	0.90
سورج مکھی	0.98	0.98	0.98	0.98
پیاز	1.97	2.13	1.80	1.80
لہسن	1.31	1.48	1.31	1.31
مرچ	1.31	1.48	1.31	1.31
آلو	1.97	1.97	1.97	1.97
ٹماٹر	1.64	1.64	1.64	1.64
ترشاوہ پھل	3.61	3.61	3.61	3.61
آم	3.61	3.61	3.61	3.61
کیلا	3.61	3.61	3.61	3.61
سیب	2.62	3.62	3.61	2.62
امرود	3.28	3.28	2.62	3.28
خوبانی	2.62	2.62	3.28	2.62
آڑو	2.62	2.62	2.62	2.62
ناشپاتی	2.62	2.62	2.62	2.62
آلو بخارہ	2.62	2.62	2.62	2.62
انگور	2.62	2.62	2.62	2.62
انار	2.46	2.46	2.62	2.46
کھجور	2.28	2.28	2.46	3.28
بادام	2.46	2.46	3.28	2.46
گوارا	0.75	0.75	2.46	0.75
مونگ پھلی	1.23	1.31	0.75	1.31
تل	1.07	1.15	1.31	1.15
سبزیاں	1.97	2.13	1.15	1.80

ماخذ=پی۔اے۔آر۔سی (1980)

ضمیمہ نمبر 4: بیٹری

پانی کو ذخیرہ کرنا عام طور پر بجلی ذخیرہ کرنے سے آسان اور سستا ہے۔ شمسی توانائی نظام سے پانی روشن اوقات میں محفوظ کر کے دن اور رات کے دوران استعمال کیا جا سکتا ہے۔ بیٹری کی ضرورت تب ہوتی ہے جب رات کے وقت بجلی بھی درکار ہو۔ تاہم بعض حالات میں بیٹری ناگزیر ہوتی ہے۔ شمسی توانائی کے لئے زیادہ تر سیسے کی پلیٹ والی تیزابی بیٹریاں استعمال کی جاتی ہیں۔ یہ عام کار کی بیٹری ہوتی ہے یا ڈیپ سائیکل بیٹری کار بیٹری سے سستی ہوتی ہے اور آسانی سے مل جاتی ہے لیکن اس کے استعمال میں احتیاط درکار ہے۔ ڈیزائن کے مطابق لوڈ اتنا نہیں ڈالنا چاہیے کہ یہ 50 فیصد سے زیادہ ڈسچارج دیں جو 12.46 وولٹ ڈی۔سی بنتا ہے۔ اگر وولٹیج 10.8 وولٹ تک کم ہو جائے تو بیٹری خالی ہو جائے گی۔ اگر عام کار کی خالی بیٹری کو زیادہ سائیکل والے چارجر سے چارج کیا جائے تو یہ ہمیشہ کیلئے ختم ہو جائے گی۔ چار جنگ سائیکلوں کی تعداد 40 تا 200 کے درمیان ہوتی ہے۔ اس کا مطلب یہ ہے کہ شمسی توانائی کیلئے ڈیپ سائیکل بیٹریاں زیادہ موزوں ہیں ان کی استعداد کار 250 ایمپئر تک ہوتی اور ان میں سیسہ کی پلیٹیں ہوتی ہیں جو ڈسچارج ہونے کے خلاف قوت مدافعت رکھتی ہیں۔ یہ مہنگی ہو سکتی ہیں لیکن ان میں 1000 چار جنگ سائیکل ہوتے ہیں۔ اگر ان کی مناسب دیکھ بھال کی جائے تو یہ 3 تا 4 سال تک چلتی ہے۔

عام طور پر سیسہ کی تیزابی بیٹریوں کی کارکردگی 80 فیصد تک ہوتی ہے۔ اس کا مطلب یہ ہے کہ شمسی توانائی نظام کو ان بیٹریوں سے حاصل ہونے والی بجلی کی نسبت 25 فیصد زیادہ توانائی سٹور کرنا پڑے گی زیادہ چار جنگ روکنے کے لئے چارج کنٹرولر کو لگانا نہایت ضروری ہے۔

ضمیمہ نمبر 5: شمسی توانائی نظام کی کارکردگی کی آزمائش

نظام کی کارکردگی کو جانچنے کے لئے مندرجہ ذیل آلات استعمال کیے جاسکتے ہیں۔

سولر اریڈنس میٹر (Solar Irridiance Meter)

یہ ایک دستی آلہ ہے جو سورج کی روشنی کو سولر سیل کے ذریعے پیمائش کرتا ہے۔ یہ سورج کی روشنی کو واٹ فی مربع میٹر میں ظاہر کرتا ہے۔ اس کو کئی کمپنیوں نے بنایا ہے جیسے فلیوک اور سی وارڈ وغیرہ۔

ملٹی میٹر (Multi Meter)

یہ بجلی کے کسی سرکٹ میں کرنٹ اور وولٹیج کی پیمائش کرتا ہے یہ اچھی قسم کا ہونا چاہیے اور دونوں ڈی سی کرنٹ اور وولٹیج کی پیمائش کی اہلیت رکھتا ہو۔

انفراریڈ/ لیزر ٹمپریچر گن (Infrared/Laser Temprature Gun)

یہ سولر پینل کی سطح درجہ حرارت معلوم کرنے کے کام آتا ہے

ضمیمہ نمبر6: بڑے شمسی توانائی سسٹم کی لاگت کا تخمینہ

رقبہ (ایکڑ)	وقت (گھنٹے)	آبپاشی کی ضرورت (فٹ)	پانی کا بہاؤ (گیلن فی منٹ)	کنویں کی گہرائی (فٹ)	طاقت (ھارس پاور)	قیمت کا تخمینہ (روپے)
5	5.5	2.7	48	100	1.7	500,000
7	5.5	2.7	79	100	2.9	600,000
10	5.5	2.7	111	100	4.1	700,000
12	5.5	2.7	127	100	4.6	800,000

- اوسطاً روزانہ روشن اوقات = 5.5 گھنٹے
- سال میں ٹیوب ویل چلنے کے ایام = 250 دن
- گندم، مکئی - ترتیب کیلئے فصلوں کی پانی کی سالانہ آبپاشی ضروریات = 2.7 فٹ

ضمیمہ نمبر 7: شمسی پمپ کے بارے میں عملی تربیت

سورج کی شعاعوں کی پیمائش

چھوٹے شمسی توانائی پمپ کی نمائش

شمسی توانائی نظام کی وضاحت

درجہ حرارت کی پیمائش

شمسی توانائی نظام کیلئے کل پُرزوں کو جوڑنا اور ان کی ترتیب

جنوبی ایشیائی تحفظِ زراعت نیٹ ورک (سیکان)

جنوبی ایشیاء کے ممالک میں وسائلِ زراعت کے ضیاع کو روکنے کے لیے یہ فاؤنڈیشن 2007ء میں قائم کی گئی تاکہ کاشتکاری پر اُٹھنے والے اخراجات کو کم کیا جاسکے جس سے کاشتکاری کی آمدنی میں اضافہ ہو۔ یہ زرعی وسائل فصلوں کی کاشت کے لیے روائتی اور فرسودہ طریقے استعمال کرنے کے سبب ضائع ہورہے ہیں۔ یہ ادارہ ان وسائل کے تحفظ کے جدید ترین طریقوں کی تحقیق، تشہیر اور تربیت کے لیے کام کرتا ہے۔ اِس کا نصبُ العین اِس خطہ کے لوگوں کی روٹی، کپڑا اور مکان کی ضروریات کو پورا کرنے کیلئے کوشش کرنا ہے۔ سیکان مختلف علاقائی، ملکی اور بین الاقوامی اداروں کے تعاون اور مالی اشتراک سے زراعت اور انسانی بھلائی کے منصوبہ جات کے لیے خدمات انجام دیتا ہے۔

اِس وقت پاکستان میں مختلف سرکاری، پرائیویٹ اور این جی اوز کے علاوہ بین الاقوامی ادارے بھی زرعی وسائل کی بہتری کیلئے کئی منصوبوں پر کام کررہے ہیں۔ اِس سلسلہ میں سیکان، تحفظِ وسائل کے منافع بخش طریقوں کی ترویج اور اِن کو کاشتکاروں میں مروج کرنے کے لیے بھرپور کردار ادا کررہا ہے۔ یہ کاشتکاری کی جدید ٹیکنالوجیز مثلاً لیزر لینڈ لیولنگ، بیڈ اور فرو پلانٹنگ، زیرو ٹیلیج، فرٹلائز بینڈ پلیسمنٹ، سپرنکلر اور ڈرپ اریگیشن سولر انرجی پمپنگ برائے ڈرپ، رین واٹر ہارویسٹنگ وغیرہ کے بارے میں فنی معلومات پر مبنی لٹریچر کی اشاعت کا اہتمام کرتا ہے۔ سیکان کاشتکاروں اور زرعی خدمات فراہم کنندگان کی مذکورہ ٹیکنالوجیز میں عملی تربیت کا اہتمام کرتا ہے۔ سیکان کی اِس فنی استعداد کے پیشِ نظر بین الاقوامی زرعی تحقیقی ادارہ برائے بارانی علاقہ جات (ICARDA) اور امریکی محکمہ زراعت (USDA) کے مالی تعاون سے روبہ عمل پراجیکٹس کے لیے زرعی خدمات فراہم کنندگان کی عملی تربیت کا کام تفویض کیا گیا ہے۔ چنانچہ ملک کے چاروں صوبوں کے کاشتکاروں اور زرعی خدمات فراہم کنندگان کو مختلف ٹیکنالوجیز کی عملی تربیت دی گئی ہے۔

سیکان کا مشن روائتی زراعت کو تحفظِ وسائل سے مزین زراعت میں بدلنا ہے۔ تاکہ زرعی پیداوار میں مطلوبہ اضافہ اور استحکام حاصل ہوسکے۔ جس سے عام کسان کا معیارِ زندگی بلند ہو اور خوراک کی فراہمی یقینی ہو۔

SACAN
South Asian Conservation Agriculture Network

رابطہ برائے مزید معلومات

سیکان سروسز۔ پاکستان، L/944، جوہر ٹاؤن، لاہور۔ فون: 042-35302047، فیکس: 042-35956627

ای میل: info@sacanasia.org ویب سائٹ: www.sacanasia.org